

JP00/1657

09/1936484  
PCT/JP 00/01657

17.03.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 05 MAY 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 3月17日

ESU

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第072742号

出願人

Applicant (s):

株式会社小松製作所

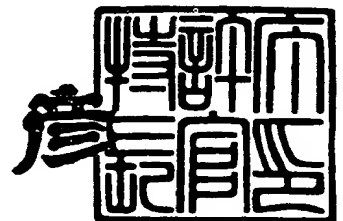
Best Available Copy

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3027884

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 KW99-004  
 【提出日】 平成11年 3月17日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 E02F 9/20  
 G05D 1/00  
 G05D 1/02

【発明の名称】 移動体の通信装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社 小松製作所  
 研究所内

【氏名】 荒川 秀治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社 小松製作所  
 研究所内

【氏名】 水井 精一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社 小松製作所  
 研究所内

【氏名】 鎌田 誠治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社 小松製作所  
 研究所内

【氏名】 浅山 芳夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂 2 - 3 - 6 株式会社 小松製作所内

【氏名】 安倍 紀明

【特許出願人】

【識別番号】 000001236  
【氏名又は名称】 株式会社 小松製作所  
【代表者】 安崎 暁

【代理人】

【識別番号】 100071054  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 木村 高久  
【電話番号】 03-3552-0221

【代理人】

【識別番号】 100106068  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小幡 義之  
【電話番号】 03-3552-0221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006460  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動体の通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体と端末装置との間で通信を行う移動体の通信装置において、

前記移動体に、移動体内部のパラメータを検出する検出手段を設け、

前記検出手段の検出出力が特定の値になった場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信するようにした

移動体の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、建設機械などの移動体と端末装置との間で通信を行う移動体の通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

移動体とりわけ建設機械についての現在位置、サーブিসメータ、燃料量、エンジン回転数などのデータは、車両を管理する上で必要な情報である。

【0003】

これら建設機械に関する情報を取得する方法として従来は保守員が建設機械まで出向き、目視で確認するか若しくは建設機械にパーソナルコンピュータを接続することによって建設機械内部のメモリに書き込まれた履歴データをダウンロードすることで行うようにしていた。そして複数の建設機械から収集されたデータを管理局のコンピュータのメモリに記憶格納させることで、複数の建設機械を管理するようにしていた。

【0004】

しかし情報の収集は人手によるため、建設機械の数が多数となり遠隔地になるほど情報収集は煩雑となり情報収集の作業効率は大幅に損なわれる。



【0005】

そこで特開平6-330539号公報などにみられるように、建設機械の情報の取得を人手に頼ることなく通信手段を用いて自動的に行う試みがなされている。

【0006】

上記公報記載の発明は、管理部と建設機械との間を通信手段で双方向通信自在に接続し、管理部からデータ要求を送信し建設機械でデータを抽出し管理部に送り返すというものである。このように建設機械側の情報は要求のあった管理部に収集される。したがって管理部側の端末で建設機械の情報を得ることができる。

【0007】

また重要故障発生時にエラーコードが建設機械側から管理部の端末に自動的に送信される。

ここで管理部側の端末で常時管理、監視できない建設機械に生じた異常事態（たとえば盗難）を認識したり、管理部側の端末で常時管理、監視できない建設機械の稼働状態、休車状態を的確に把握することが望まれている。

【0008】

しかし上記公報記載の発明によれば、かかる要求に対処できない。

【0009】

たとえば建設機械の位置という情報を取得する場合を想定する。

【0010】

上記公報記載の発明によれば、管理部から建設機械について要求があったときの建設機械の位置しか管理部側で取得することができない。すなわち建設機械の逐次の位置については、管理部から要求しない限りは管理部側で取得することができない。このため管理部から位置の情報を要求しないときに建設機械が不法に移動された場合（盗難等された場合）には、これに対して適切に対処することはできない。また建設機械側からエラーコードを自動的に送信するだけでは、建設機械が不法に移動されるような異常事態に対しては対処することはできない。

【0011】

このように上記公報記載の発明によれば、常時管理、監視できない建設機械に発生した盗難などの異常事態を認識することはできない。また常時管理、監視ができない建設機械についての稼働状態、休車状態を的確に把握することはできない。

【0012】

本発明は、端末側で常時管理、監視できない移動体に生じた異常事態（たとえば盗難）を認識したり、移動体の稼働状態、休車状態を的確に把握することができるようにすることを解決課題とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段および作用、効果】

本発明では、

移動体と端末装置との間で通信を行う移動体の通信装置において、

前記移動体に、移動体内部のパラメータを検出する検出手段を設け、

前記検出手段の検出出力が特定の値になった場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信するようにしたことを特徴とする。

【0014】

本発明を、図1、図26を参照して説明する。

【0015】

すなわち図1に示すように、移動体31と、端末装置11との間で通信が行われ、端末装置11から移動体31に対して移動体31の情報を要求する旨を送信すると移動体31から端末装置11に対して移動体31の情報が送信される。

【0016】

一方移動体31では、移動体内部のパラメータたとえばエンジンの始動状態が検出手段（たとえばオルタネータの電圧値を検出するセンサ）で検出される。

【0017】

そして図26（A）に示すように検出手段の検出出力が特定の値（エンジンが始動された状態）になった場合に、図26（B）に示すように移動体31から端末装置11に対して移動体情報が送信される。

## 【0018】

たとえば建設機械などの移動体31の位置という移動体情報を取得する場合を想定する。

## 【0019】

本発明によれば、端末装置11から位置情報を要求しないときでも、エンジンが始動されると、移動体31の位置が、端末装置11側で取得される。このため夜間にエンジンが始動されるなどして移動体31が不法に移動された場合であっても、そのときの位置情報が端末装置11側で取得されるので、異常事態（盗難等）に対して適切に対処することができる。また端末装置11側から位置情報を要求せずとも、エンジンが始動される毎の位置の履歴が端末装置11側で取得され、移動体31の稼働状態、休車状態を的確に把握することが可能となる。

## 【0020】

よって本発明によれば、端末装置11側から要求がない状況下でも、移動体31内部のパラメータが特定の値になれば、移動体情報が取得されるので、端末装置11側で常時監視できない移動体31に生じた異常事態（たとえば盗難）を認識することができたり、移動体31の稼働状態、休車状態を的確に把握することが可能となる。

## 【0021】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体のエンジンが始動されたことを検出する検出手段であり、

前記エンジンが始動された場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること

を特徴とする。

## 【0022】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体のエンジンが始動されたことを検出する検出手段であり、

前記エンジンが特定の時刻または特定の時間内で始動された場合に、前記移動

体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること  
を特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体のエンジンの稼働時間を累算する検出手段であり

前記エンジンの稼働時間の累算値が特定の値に達するか、特定量だけ増加した場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること  
を特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体の位置を検出する検出手段であり、

前記移動体の位置が変化した場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること

を特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体の速度を検出する検出手段であり、

前記移動体の速度が特定の値以上になった場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること

を特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体の設定範囲に対する相対位置を検出する検出手段であり、

前記移動体の設定範囲に対する相対位置が特定の相対位置になった場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること

を特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体から前記端末装置に送信すべきデータの蓄積量を検出する検出手段であり、

前記データ蓄積量が特定量に達した場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること

を特徴とする。

【 0 0 2 8 】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体の燃料量を検出する検出手段であり、

前記燃料量が特定量以下に低下した場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること

を特徴とする。

【 0 0 2 9 】

また本発明は、

前記検出手段は、前記移動体に搭載された電源の電圧の低下を検出する検出手段であり、

前記電源の電圧が特定値以下に低下した場合に、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること

を特徴とする。

【 0 0 3 0 】

また本発明は、

前回送信した移動体に関する情報と、今回送信すべき移動体に関する情報とが異なった内容である場合のみに、前記移動体から前記端末装置に移動体に関する情報を送信すること

を特徴とする。

【 0 0 3 1 】

また本発明は、

前記端末装置から前記移動体に、変更データを送信することによって当該変更

データを前記移動体で受信し、

前記移動体は受信した変更データに従って、移動体内部のパラメータまたは前記パラメータの特定値を、変更すること  
を特徴とする。

#### 【0032】

##### 【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明に係る移動体の通信装置の実施の形態について説明する。なお本実施形態では移動作業機械（油圧ショベル、ブルドーザ、ホイールローダなどの建設機械を含む作業のために走行する機械）、移動作業機械運搬車（移動作業機械を運搬するトレーラなど）、サービスカー（保守、点検等のサービスを行うために走行する車両）、給油や給脂専用車、部品供給車など移動作業機械周辺の車両を管理するシステムを想定している。

#### 【0033】

図1は実施形態の全体構成を示している。

#### 【0034】

同図1に示すように、本実施形態のシステムでは、複数の移動体31、32、33、34、35と、複数の端末11、12、21、22とが相互に送受信可能に通信手段1（インターネット2、ネットワーク管制局7、専用線3、衛星地球局8、フィーダ回線4、通信衛星9、無線通信5）により接続されている。

#### 【0035】

すなわち建設機械などはレンタルされることが多く正確な稼働場所が不明であることが多い。また盗難され海外へ持ち出しされることもある。本実施形態では、このような問題に対処するために地球上のいずれの場所でも通信可能な通信ネットワークを利用している。なお複数の移動体31～35は群を形成していることが多いので、複数の移動体31～35相互間を通信自在に所定の通信手段によって接続してもよい。

#### 【0036】

複数の移動体31～35は、移動作業機械つまりブルドーザ、油圧ショベル、クレーンなどの建設機械31、32、33と、これら移動作業機械31～33を

保守、点検するなどのサービスを行うサービスカー 34 と、これら移動作業機械 31～33 を運搬する移動作業機械運搬車つまりトレーラ 35 とからなる。

【0037】

端末 11、12…は、インターネット 2 に接続された端末装置（ワークステーション）である。具体的にはパーソナルコンピュータなどのコンピュータが電話回線を介してインターネットに通信自在に接続されている。なおインターネットとは、複数の LAN（ローカル・エリア・ネットワーク）をゲートウェイ、ブリッジによって相互に通信自在に接続した世界的通信網のことである。インターネット 2 は WWW（ワールド・ワイド・ウェブ：インターネット上の情報検索システム）、E-mail（電子メール：インターネットを介して送受信する「手紙」）などのサービスを提供している。

【0038】

端末 11、12…は、複数の移動体 31～35 を管理、監視する管理者の事務所、サービスカー 34 の車内、移動作業機械運搬車 35 の車内、移動作業機械 31～33 のユーザの事務所、移動作業機械 31～33 の販売店または営業所などに設けられている。

【0039】

端末 21 は端末 11、12…に対応して設けられたサーバ端末であり、インターネット 2 に接続されている。サーバ端末 21 はデータベースつまり記憶手段を備えている。よってサーバ端末 21 は端末 11、12 からの要求に応じてデータベースに記憶された内容をこれら端末 11、12 に提供する。

【0040】

端末 22 は端末 11、12…とは異なる端末に対応して設けられたサーバ端末である。

【0041】

サーバ端末 21、22 は、電子メールのサービスを提供すべくメールサーバとして機能するとともに、WWW のサービスを提供すべく HTTP（ハイパー・テキスト・トランスファー・プロトコル）サーバとして機能する。すなわちメールサーバは、要求元から送信されたデータをメールアドレスで指定された宛先に送

信する処理を行う。またHTTPサーバはHTML（ハイパー・テキスト・マークアップ・ランゲージ）で記述されたファイルとしてのホームページを要求元からの要求に応じて要求元の端末の表示装置に表示する。ホームページ（インターネットの情報画面）はデータ表示ソフトウェアとしてのWWWブラウザを用いて表示される。これら電子メールのデータおよびホームページのデータはサーバ端末21、22のデータベースに記憶される。

【0042】

ネットワーク管制局7はインターネット2に通信自在に接続されている。

【0043】

ネットワーク管制局7と衛星地球局8との間は、有線の専用線3によって通信自在に接続されている。この専用線3では64kbpsの通信速度でデータが伝送される。

【0044】

衛星地球局8と通信衛星9との間は無線のフィード回線4によって通信自在に接続されている。このフィード回線4では56kbpsの通信速度でデータが伝送される。

【0045】

通信衛星9と複数の移動体31～35との間は無線の通信回線5によって通信自在に接続されている。ここで無線通信として衛星通信を使用しているのは、建設機械などの移動体は山間部、森林地帯、僻地などで稼働することが多く、地上波通信ではカバーできないこれら山間部などにおいても移動体との通信を確保するためである。また衛星通信を利用すれば、建設機械が海外へ盗難、持ち出しされた場合でも管理し、追跡することが可能となる。

【0046】

インターネット2においては電子メールはTCP/IP（トランスファー・コントロール・プロトコル/インターネット・プロトコル）という通信プロトコルに従い送受信される。専用線3、フィード回線4、無線通信回線5ではこれとは異なる所定の通信プロトコルに従い電子メールが送受信される。プロトコル変換はネットワーク管制局7で行われる。



## 【0047】

移動体31～35の位置は、GPS（グローバル・ポジショニング・システム）によって計測される。41、42はGPSを構成するGPS衛星である。すなわちGPS衛星41、42から送られる電波を移動体31～35に搭載された受信機で受信しGPS衛星41、42での送信時と受信機での受信時の時間差に基づきGPS衛星41、42から受信機までの疑似距離を求めこれに対して補正を加えることにより真の距離を演算し、この真の距離から地球上における受信機（移動体31～35）の2次元位置が計測される。

## 【0048】

端末11、12、サーバ端末21、22にはコンピュータの入力装置（マウス、トラックボール、キーボードなど）が設けられているとともに、液晶、CRTなどで構成された表示装置が設けられている。この表示装置の表示画面については後述する。

## 【0049】

図2は移動体31～35の構成を示すブロック図である。図2では移動作業機械31を代表させて示している。

## 【0050】

同図2に示すように移動作業機械31の車体50内には、通信衛星9との間で電子メールに関するデータを送受信する衛星通信アンテナ58と、通信衛星9との間で電子メールの送受信処理を行う通信端末56と、GPS衛星41、42から送信された電波を受信するGPSアンテナ59と、受信したGPS衛星41、42からの電波に基づいて移動作業機械31の現在位置を検出するGPSセンサ57と、車体50のキャビン上部に取り付けられ車体50の外部を撮像するカメラ60と、カメラ60を駆動して撮像方向、ズームなどを調整するカメラ駆動機構61と、カーナビゲーション装置55と、通信端末56、GPSセンサ57、カメラ60、カーナビゲーション装置55との間で信号の授受が行われるように接続された通信コントローラ54と、車体50内の各部に設けられた電子制御コントローラ53などの各種コントローラとが備えられている。なおカーナビゲーション装置とは、GPSセンサで検出された自己の車両の現在位置を表示画面の

地図上に表示する装置のことである。カーナビゲーション装置 55 は、サービスカー 34、移動作業機械運搬車 35 に設けられている。この場合カーナビゲーション装置 55 は端末 11、端末 12 と同等の端末 13、14 として機能する。このため後述するようにカーナビゲーション装置 55 の表示画面には自己の車両の位置が表示されるとともに作業対象となる移動作業機械の位置が表示されて、作業対象までの効率的な移動経路が設定される。

#### 【0051】

通信コントローラ 54 と、電子制御コントローラ 53 などの各種コントローラとはシリアル通信が可能となるように信号線 52 によってデジチェーン状に接続されており、車体内ネットワーク 51 を構成している。

#### 【0052】

すなわち信号線 52 上には所定のプロトコルのフレーム信号が伝送される。フレーム信号が各コントローラ 53、54 … に伝送されるとフレーム信号に記述されたデータに従い各コントローラ 53、54 … に接続されたアクチュエータ（油圧ポンプ、ガバナ、制御弁など）に駆動信号が出力されこれらアクチュエータが駆動制御されるとともに、各コントローラ 53、54 … に接続されたセンサで検出された検出データあるいは機器内部の情報を示すデータが取得されフレーム信号に記述される。

#### 【0053】

電子制御コントローラ 53 には、エンジン回転数、バッテリー電圧、燃料量、冷却水温、異常発生（エラーコード）などの移動体 31 に関する情報（これを移動体情報という）を検出するセンサ群 62 が接続されている。したがってフレーム信号にはこれらセンサ群 62 で検出された移動体情報に関するデータが記述され信号線 52 を介して通信コントローラ 54 に対して送出される。

#### 【0054】

通信コントローラ 54 には GPS センサ 57 で検出された位置のデータが取り込まれるとともにカメラ 60 で撮像された画像のデータが取り込まれる。また通信コントローラ 54 ではカメラ駆動機構 61 に対する駆動指令が生成されカメラ駆動機構 61 に対してこの駆動指令が出力されることによってカメラ駆動機構 6

1 が作動されカメラ 60 の撮像方向、ズームが調整される。これら GPS センサ 57 で検出された移動体 31 の位置データおよびカメラ 60 で取得された車体 50 の外部の画像データは、上記「移動体情報」に含まれる。

【0055】

通信端末 56 は、端末 11、12 から衛星通信アンテナ 58 で受信された電子メールの内容を解釈した上でその要求内容に対応した応答内容の電子メールを作成して、この電子メールを返信する処理を行う。

【0056】

すなわち電子制御コントローラ 53 のセンサ群 62 で検出された移動体情報および GPS センサ 57 で検出されカメラ 60 で撮像された移動体情報は、送信されてきた電子メールの要求内容に応じて、通信コントローラ 54 から通信端末 56 に送出され、返信用の電子メールに取り込まれる。

【0057】

また送信されてきた電子メールの作業指示内容に応じた表示データが、通信コントローラ 54 からカーナビゲーション装置 55 に対して送出され、表示画面に表示される。

【0058】

さて端末 11、12 にはこれら端末 11、12 を特定するメールアドレスがそれぞれ付与されている。また移動体 31～35 にはこれら移動体 31～35 を特定するメールアドレスがそれぞれ付与されている。

【0059】

サーバ端末 21 には、移動体 31～35 の各メールアドレスに対応づけて端末 11、12 から当該移動体 31～35 に向けて送信された電子メールの内容が各メールボックスに記憶される。サーバ端末（メールサーバ）21 では移動体 31～35 毎の各メールボックスを検索し、対応する移動体 31～35 に対してメールボックス内の電子メールを取りにくるように要求する旨のデータを送信する。これを受けた移動体 31～35 では、対応するメールボックス内の電子メールを受け取る旨のデータをサーバ端末 21 に対して送信する。この結果サーバ端末 21 から各移動体 31～35 に向けて電子メールが送信される。

## 【0060】

同様に端末11、12の各メールアドレスに対応づけて移動体31～35から当該端末11、12に向けて返信された電子メールの内容がメールボックスに記憶される。サーバ端末（メールサーバ）21では端末11、12毎の各メールボックスを検索し、対応する端末11、12に対してメールボックス内の電子メールを受け取りにくるよう要求する旨のデータを送信する。これを受けた端末11、12では、対応するメールボックス内の電子メールを受け取る旨のデータをサーバ端末21に対して送信する。この結果サーバ端末21から各端末11、12に向けて電子メールが送信される。

## 【0061】

サーバ端末21には、各端末11、12から各移動体31～35へ向けて送信された電子メールの送信状態および各移動体31～35から各端末11、12へ向けて返信された電子メールの返信状態の情報を取得する通信状態情報抽出プログラムが記憶、格納されている。この通信状態情報抽出プログラムが実行されることによって現在の通信状態情報を示す通信状態情報データが生成される。

## 【0062】

またサーバ端末21には、各端末11、12毎の各メールボックスを探索し、各端末11、12に向けて返信される電子メールの内容から移動体情報を抽出する移動体情報抽出プログラムが記憶、格納されている。この移動体情報抽出プログラムが実行されることによって最新の全移動体の情報を示す全移動体情報データMDが生成される。この全移動体情報データMDとは、各移動体31～35毎に最新の移動体情報が対応づけられている内容のデータである。

## 【0063】

ここでサーバ端末21では、移動体31～35を管理、監視するためのホームページが作成されており所定のリンク構造のデータとしてデータベースに記憶、格納されている。ホームページの各表示画面は図27～図32に示される。なお本明細書では先頭ページに続くリンクされた一連のページを総称したものをホームページと定義する。

## 【0064】

サーバ端末21には、上記通信状態情報データおよび全移動体情報データMDに従ってホームページの該当する表示画面のデータを更新するホームページ更新処理プログラムが記憶、格納されている。このホームページ更新処理プログラムが実行されることによってホームページの該当する表示画面の移動体情報が、サーバ端末21に記憶されている最新の全移動体情報MDにしたがって更新されるとともに、ホームページの該当する表示画面の通信状態情報が、サーバ端末21に記憶されている現在の通信状態情報にしたがって更新される。なお時系列データ（図29に示す燃料量の時系列データなど）については最新のデータが付加されるとともに最古のデータが消去される。

つぎに本実施形態の動作について説明する。

## 【0065】

端末11は移動体31～35のたとえば管理者側に設けられた端末であるとする。

## 【0066】

この管理者側の端末11でWWWブラウザが起動されると、WWWブラウザを介してサーバ端末21からホームページのデータが読み出され端末11の表示装置の表示画面に表示される。

## 【0067】

図27は端末11の表示装置に表示されるホームページのうち地図表示の画面を示している。この地図のデータは、端末11のコンピュータに記憶されている。同図27に示すように地図上に各移動体31～35を特定するアイコン（絵文字）がそれぞれ重ね書きされて表示される。アイコンで表示するようにしたので移動体31～35の種類（ブルドーザ、油圧ショベル、ホイールローダ、トラクタ、サービスカー）を画面上で容易に判別することができる。アイコンの地図上の位置は、各移動体31～35内のGPSセンサ57で検出され、サーバ端末21のデータベースに記憶された最新の移動体位置に対応している。

## 【0068】

端末11の入力装置によってホームページの表示画面をつぎのページに順次移

行させる入力操作（キー操作、クリック操作など）がなされると、現在の画面から次の表示画面へと順次移行される。この場合表示画面に表示された各移動体 31～35 のアイコンのうち表示させたい移動体（たとえば移動作業機械 31）のアイコンをクリック入力操作することによって、その表示させたい移動作業機械 31 のみの詳細情報を示す表示画面に移行させることができる。

#### 【0069】

たとえば図 31 は全移動体 31～35 の情報を一覧表示する表示画面である。

#### 【0070】

この図 31 に示す表示画面上で詳細情報を表示させたい移動体（たとえば移動作業機械 31）のアイコンがクリック入力操作されると、図 28 に示す表示画面に移行され、特定の移動作業機械 31 に関する最新の移動体情報が表示画面上に表示される。図 27 に示す全移動体 31～35 の地図表示画面から同様にして図 28 に示す特定の移動体の詳細な移動体情報を示す表示画面に移行させることもできる。

#### 【0071】

図 28 は個別機種最新のデータを表示する画面を示している。

#### 【0072】

同図 28 に示すように、特定の移動体（たとえば移動作業機械 31）の現在位置、サービスメータ値、燃料量、エンジン回転数、エンジン冷却水温、バッテリー電圧、油圧ポンプの吐出圧、オイル量、異常（エラーコード）、カメラによる画像などの移動体情報が表示される。たとえば図 6 に示すように移動作業機械 31 が盛土 116 を掘削作業している場合にはカメラ 60 によって盛土 116 の掘削状態が撮像される。この結果図 28 に示すように端末 11 の表示画面上には、その盛土 116 の画像が表示される。このため遠隔地の移動作業機械 31 の作業進行状況を端末 11 上で視覚的に把握することができる。

#### 【0073】

この図 28 に示す表示画面上で、時系列データを表示させたい特定の移動体情報たとえば燃料量の「グラフ」のボタンがクリック入力操作されると、図 29 に

示す表示画面に移行され、燃料量の時系列的な変化を示すグラフが表示画面上に表示される。

#### 【0074】

また図28に示す表示画面上で、稼働マップのボタンがクリック入力操作されると、図30に示す表示画面に移行され、日付毎に移動作業機械31の稼働時間（エンジン稼働時間）が帯グラフで表示される。このため管理者はこの図30に示す稼働マップから特定の移動作業機械31の稼働率（生産性）を容易に把握することができる。

#### 【0075】

また同様にして移動作業機械31の異常発生（エラーコード）の時系列的なデータつまり異常発生の履歴を表示画面上に表示させることができる。このため異常発生の過去の履歴から判断して新たに生じた異常発生に対して適切な措置をとることができる。また端末11側で異常発生内容を的確かつ迅速に認識することができるので、専門の技術者を現地に派遣することなく少人数で対処することができる。

#### 【0076】

つぎに端末11のホームページの表示画面から特定の移動体に対して最新の移動体情報を要求する場合の処理内容について説明する。

#### 【0077】

この場合は図31または図27に示す表示画面上で全移動体31～35のうちで最新の移動体情報を要求すべき移動体（たとえば移動作業機械31）のアイコンをクリック操作する。これによって「移動体31」という内容の要求先識別データD2が生成される。

#### 【0078】

つぎに表示画面を移行させる入力操作を行うことによって表示画面を、図32に示す要求実行の表示画面に移行させる。

#### 【0079】

そして図32に示す移動体情報の各項目「車両位置」、「サービスメータ」、「燃料量」、「作業モード」、「車体警報1」（エラーコード1）、「車体警報

2) (エラーコード2)、「バッテリー電圧」、「エンジン水温」、「エンジン回転数」、「ポンプ圧」…「オイル量」…「カメラ画像」を示すチェックボックスのうちで要求すべき項目をクリック操作する。これにより移動作業機械31の全移動体情報の中のうちで要求すべき移動体情報(たとえば「車両位置」、「燃料量」)が選択され、「車両位置」、「燃料量」という内容の要求情報識別データD3が生成される。このように端末11の入力装置を介して車両位置やサービスメータといった稼働率などを管理する上で基本となる移動体情報はもちろんのこと燃料量やバッテリー電圧といった保守、点検上必要な移動体情報を任意に選択して要求することができる。なおカメラ60の撮像方向、ズームについても端末11での入力操作によってカメラ駆動機構61を作動させ調整することができる。

#### 【0080】

ただし要求しようとする移動体情報の情報量が大きくなるに伴いデータ通信量が大きくなり、通信料金が増加してしまう。そこで端末11の要求者に通信料金を把握させ経済性を認識させるために、移動体情報の項目を選択した段階で送受信データ量が表示される。具体的には「現在のバイト数」とともに「送信バイト数」、「受信バイト数」、「今月の課金バイト数」の数値が表示される。なお通信データ量の代わりに通信料金そのものを表示させてもよい。

#### 【0081】

また図32に示す返信先端末の各端末「管理者A(端末11)」、「管理者B」、「サービスカー」、「トレーラ(端末12)」…の各チェックボックスの中から、移動体情報を表示すべき表示先の端末をクリック操作する。これにより各端末11、12…のうちで表示先の端末(たとえば端末12)が選択され、「端末12」という内容の表示先識別データD4が生成される。端末12は移動作業機械運搬車(トレーラ)35のオペレータ側に設けられた端末であるとする。

#### 【0082】

図33は通信制御の処理手順をシーケンス図にて示している。以下この図を併せ参照して説明する。



## 【0083】

要求元の端末11で上記データの入力操作があると、端末11からサーバ端末21に対して、要求元の端末（端末11）を示す要求元識別データD1と、要求先の移動体（移動作業機械31）を示す要求先識別データD2と、要求情報の内容（車両位置、燃料量）を示す要求情報識別データD3と、表示先の端末（端末12）を示す表示先識別データD4とが、インターネット2内における通信プロトコルに従ったデータ構造で電子メールとして、サーバ端末21に対して送信される。ここで要求元識別データD1（「端末11」）は、要求元端末11のメールアドレスに対応している。また表示先識別データD4（「端末12」）は、表示先端末12のメールアドレスに対応している。また要求先識別データD2（「移動作業機械31」）は、移動作業機械31のメールアドレスに対応している。

## 【0084】

サーバ端末21は、送信された電子メールを受信して、要求先識別データD2を読み込み、この要求先識別データD2（「移動作業機械31」）に対応する移動作業機械31のメールボックスに、電子メールの内容を記憶、格納する。

## 【0085】

サーバ端末（メールサーバ）21は、移動作業機械31に対してメールボックス内の電子メールを受け取りにくるように要求する旨のデータを送信する。すなわち通信衛星9から移動作業機械31に対して応答要求の信号が無線通信回線5を介して送信される。この通信衛星9側から移動作業機械31への応答要求信号の送信は、移動作業機械31が通信状態の良好でない環境にあるなど通信が可能か否か不明であることが多いため、連続的に行われる。これに対して移動作業機械31側から通信衛星9への応答要求信号の有無の確認は、間欠的に行われる。応答要求信号の有無の確認は通信衛星9から送信されてくる応答要求信号を示す電波をセンシングすることによって行われる。したがって通信衛星9側から移動作業機械31に対して確実に要求を伝えることができる。この応答要求信号の有無の確認（応答要求信号を示す電波のセンシング）は特定事象が発生した時刻にまたは特定事象が発生してから所定時間経過後に行われる。

【0086】

たとえば移動作業機械31のエンジンが始動されたことを検出しこの検出信号をトリガとして応答要求信号の有無の確認を行うことができる。この場合1日のうちで最初にエンジンが始動された時刻のみに応答要求信号の有無の確認を行うようにしてもよい。

【0087】

また移動作業機械31で異常が発生したことを検出しこの検出信号をトリガとして応答要求信号の有無の確認を行うことができる。

【0088】

また移動作業機械31で最後に送信が行われてから所定時間経過した時点で応答要求信号の有無の確認を行ない、つぎの送信を行うことができる。

【0089】

また上記特定事象または所定時間は任意に変更することができる。端末11の入力装置への入力操作によって変更させるようにしてもよい。

【0090】

上記応答要求信号の有無の確認の結果、応答要求信号有りとされた場合には移動作業機械31は、自己のメールアドレス内の電子メールを受け取る旨のデータを、通信衛星9を介してサーバ端末21に対して送信する。この結果サーバ端末21から移動作業機械31に向けて電子メールが送信される。

【0091】

すなわちインターネット2を介して電子メールがネットワーク管制局7に送信され、電子メールのデータがプロトコル変換される。そしてプロトコル変換された電子メールが専用線3に送出される。そして衛星地球局8、フィーダ回線4、通信衛星9、無線通信回線5を介して電子メールが移動作業機械31に送信され移動作業機械31の衛星通信アンテナ58で受信される。

【0092】

移動作業機械31の通信端末56は、衛星通信アンテナ58で受信された電子メールから要求情報識別データD3（「車両位置」、「燃料量」）を読み込み、この要求情報識別データD3に対応する移動体情報つまり車両位置データ、燃料

量データを当該移動作業機械 31 内で取得するように通信コントローラ 54 に指示する。

【0093】

これを受けた通信コントローラ 54 では、GPS センサ 57 で現在検出されている車両位置のデータを、通信端末 56 に送出する。また「燃料量」を電子制御コントローラ 53 で取得すべき旨のデータがフレーム信号に記述されて信号線 52 に送出される。電子制御コントローラ 53 ではフレーム信号の記述内容が読み込まれ当該電子制御コントローラ 53 のセンサ群 62 から現在の燃料量の検出データが収集され、フレーム信号に記述される。そしてこのフレーム信号が信号線 52 を介して通信コントローラ 54 に対して送出される。通信コントローラ 54 では、フレーム信号に記述されている燃料量のデータが読み出され、通信端末 56 に送出される。この結果通信端末 56 では、車両位置データおよび燃料量データが移動体情報データ D3' として返信用の電子メールに取り込まれる。

【0094】

通信端末 56 から衛星通信アンテナ 58 を介して、返信元の移動体を示す返信元識別データ D2 (移動作業機械 31) と、返信先の端末を示す返信先識別データ D4 (端末 12) と、移動体情報を示す移動体情報データ D3' (車両位置データおよび燃料量データ) とが、所定の通信プロトコルに従ったデータ構造で返信用の電子メールとして通信衛星 9 に対して送信される。なお D1、D3 も同時に送信される。D1 は通信料金の課金先毎振り分けキーとして使用することができる。また D3 は D3' の内容識別に用いられる。ここで返信元識別データ D2 (「移動作業機械 31」) は、移動作業機械 31 のメールアドレスに対応している。また返信先識別データ D4 (「端末 12」) は、表示先端末 12 のメールアドレスに対応している。

【0095】

返信用の電子メールは通信衛星 9 で受信され、さらにフィーダ回線 4、衛星地球局 8、専用線 3 を介してネットワーク管制局 7 に送信される。このネットワーク管制局 7 で返信用の電子メールのデータがプロトコル変換され、プロトコル変換された返信用の電子メールがインターネット 2 に送出される。

## 【0096】

サーバ端末21は、送信された電子メールを受信して、返信先識別データD4を読み込み、この返信先識別データD4（「端末12」）に対応する端末12のメールボックスに、電子メールの内容を記憶、格納する。

## 【0097】

さらに上記移動体情報抽出プログラムが実行され端末12のメールボックスに格納された電子メールの内容から移動体情報データD3'（「車両位置データ」、「燃料量データ」）が抽出されるとともに返信元識別データD2（「移動作業機械31」）が抽出され、移動作業機械31のアドレスに対応づけられて最新の車両位置データおよび燃料量データが記憶される。このようにして全移動体情報データMDの内容が更新される。

## 【0098】

サーバ端末（メールサーバ）21は、端末12に対してメールボックス内の電子メールを取りにくるよう要求する旨のデータを送信する。これを受けた端末12は、メールボックス内の電子メールを受け取る旨のデータをサーバ端末21に対して送信する。この結果サーバ端末21から端末12に向けて電子メールが送信される。D4のセキュリティ層によって、送信するデータを制限することができる。

## 【0099】

移動作業機械運搬車35のオペレータ側の端末12で電子メールが受信されると、電子メールのデータから返信元識別データD2（移動作業機械31）および移動体情報データD3'（車両位置データおよび燃料量データ）が読み出される。すると端末12の表示画面上に、電子メールの内容つまり移動作業機械31の現在の位置および現在の燃料量が表示される。

## 【0100】

このため運搬車両35のオペレータは、端末12の表示画面から、管理者側から運搬を指示された特定の移動作業機械の機種31を認識することができるとともに、その移動作業機械31を運搬するのに必要な現在位置および現在の燃料量を認識することができる。しかも端末12の側のオペレータとしては、情報要求入

力操作を行わずとも作業に必要な情報のみを端末 12 の表示画面から得ることができる。つまり情報を入手したいオペレータが端末 12 側で入力操作を行うことができない状況下であっても作業に必要な情報が得られる。このため移動作業機械 31 を運搬する作業をきわめて効率よく行うことができる。

#### 【0101】

なお上述した実施形態では、管理者側の端末 11 で要求入力操作を行うことによって運搬車両 35 のオペレータ側の端末 12 に運搬に必要な情報を表示させるようにしているが、管理者側の端末 11 で要求入力操作を行うことによってサービスカー 34 を運転するサービスマン側の端末 12 に保守、点検等のサービスに必要な情報を表示させるような実施も可能である。

#### 【0102】

この場合は同様にして管理者側の端末 11 から移動作業機械 31 を経由してサービスマン側の端末 12 に、移動作業機械 31 の現在位置データおよびサービスメータ、異常データを移動体情報とする電子メールが送信される。

#### 【0103】

サービスマン側の端末 12 で電子メールが受信されると、電子メールのデータから返信元識別データ D2（移動作業機械 31）および移動体情報データ D3'（車両位置データおよび異常データ（エラーコード））が読み出される。すると端末 12 の表示画面上に、電子メールの内容つまり移動作業機械 31 の現在の位置および現在の異常発生項目（エラーコード）が表示される。

#### 【0104】

このためサービスカー 34 を運転するサービスマンは、端末 12 の表示画面から、管理者側からサービスを指示された特定の移動作業機械の機種 31 を認識することができるとともに、その移動作業機械 31 のサービスに必要な車両現在位置および現状の異常発生項目（エラーコード）を認識することができる。しかも端末 12 の側のサービスマンとしては、情報要求入力操作を行わずとも作業に必要な情報のみを端末 12 の表示画面から得ることができる。つまり情報を入手したいサービスマンが端末 12 側で入力操作を行うことができない状況下であっても作業に必要な情報が得られる。このため移動作業機械 31 を保守、点検等する

作業をきわめて効率よく行うことができる。

【0 1 0 5】

つぎに管理者側の端末がサーバ端末 2 1 である場合を想定する。

【0 1 0 6】

この場合サービスカー 3 4 を運転するサービスマン側の端末 1 2 で要求操作入力を行うことによって管理者側のサーバ端末 2 1 に複数の移動体を一元管理するために必要な情報を表示させることができる。例えばサービスマンが移動作業機械 3 1 にオイルを補給した場合にはサービスマン自身はオイルが十分に補給されたことは現場で認識しているので端末 1 2 の表示画面であらためて確認する必要はない。一方管理者側にはオイル補給作業が終了したことおよびつぎのオイル補給時期を管理するための情報を提示する必要がある。

【0 1 0 7】

この場合も同様にしてサービスマン側の端末 1 2 から移動作業機械 3 1 を経由してサーバ端末 2 1 に、移動作業機械 3 1 の現在のオイル量データを移動体情報とする電子メールが送信される。

【0 1 0 8】

サーバ端末 2 1 で電子メールが受信されると、電子メールのデータから返信元識別データ D 2 (移動作業機械 3 1) および移動体情報データ D 3' (オイル量データ) が読み出される。するとサーバ端末 2 1 の表示画面上に、電子メールの内容つまり移動作業機械 3 1 の現在のオイル量が表示される。

【0 1 0 9】

このため管理者は、サーバ端末 2 1 の表示画面から、オイル補給のサービスが終了した特定の移動作業機械の機種 3 1 を認識できるとともに、その移動作業機械 3 1 の管理に必要な現在のオイル量を認識することができる。しかもサーバ端末 2 1 の側の管理者としては、情報要求入力操作を行わずとも管理に必要な情報のみをサーバ端末 2 1 の表示画面から得ることができる。つまり情報を入手したい管理者がサーバ端末 2 1 側で入力操作を行うことができない状況下であっても移動体の管理に必要な情報が得られる。このため移動体 3 1 ~ 3 5 の一元管理作業をきわめて効率よく行うことができる。

## 【0 1 1 0】

上述した実施形態では、要求元の端末と表示先の端末とを異ならせているが、要求元の端末と表示先の端末を同じとしてもよい。

## 【0 1 1 1】

たとえば移動作業機械 3 1 のオペレータ側の端末 1 1 で要求入力操作を行うことによって同じ端末 1 1 に始業点検に必要な情報を表示させることができる。作業作業機械 3 1 のオペレータは乗車する前に事務所内の端末 1 1 で上記要求入力操作を行う。

## 【0 1 1 2】

この場合も同様にして端末 1 1 から移動作業機械 3 1 を経由して端末 1 1 に、移動作業機械 3 1 の現在の燃料量データおよびオイル量データを移動体情報とする電子メールが送信される。

## 【0 1 1 3】

端末 1 1 で電子メールが受信されると、電子メールのデータから返信元識別データ D 2（移動作業機械 3 1）および移動体情報データ D 3'（燃料量データおよびオイル量データ）が読み出される。すると端末 1 1 の表示画面上に、電子メールの内容つまり移動作業機械 3 1 の現在の燃料量およびオイル量が表示される。

## 【0 1 1 4】

このため移動作業機械のオペレータは、端末 1 1 の表示画面から、乗車しようとする特定の移動作業機械の機種 3 1 の始業点検に必要な現在の燃料量およびオイル量を認識することができる。この場合端末 1 1 の側のオペレータとしては、移動作業機械 3 1 まで実際に移動せずとも仕業点検に必要な情報のみを端末 1 1 の表示画面から事前に得ることができる。このため移動作業機械 3 1 の始業点検作業が容易かつ効率的に行われ始業点検で発見された不備に事前に対処することができる。

## 【0 1 1 5】

同様にして移動作業機械運搬車 3 5 のオペレータ側の端末 1 1 で要求入力操作を行うことによって同じ端末 1 1 に運搬作業に必要な情報を表示させることがで

きる。このため移動作業機械運搬車 35 のオペレータは、端末 11 の表示画面から、運搬しようとする特定の移動作業機械の機種 31 の運搬に必要な移動体情報（現在位置、現在の燃料量等）を認識することができる。この場合端末 11 の側のオペレータとしては、移動作業機械 31 まで実際に移動せずとも運搬作業に必要な情報のみを端末 11 の表示画面から事前に得ることができる。このため移動作業機械 31 の運搬作業が容易かつ効率的に行われ不備に事前に対処することができる。

#### 【0116】

同様にしてサービスカー 34 のサービスマン側の端末 11 で要求入力操作を行うことによって同じ端末 11 に保守、点検等のサービスに必要な情報を表示させることができる。このためサービスカー 34 のサービスマンは、端末 11 の表示画面から、サービスを行おうとする特定の移動作業機械の機種 31 のサービスに必要な移動体情報（現在位置、異常発生、サービスメータ）を認識することができる。この場合端末 11 の側のサービスマンとしては、移動作業機械 31 まで実際に移動せずともサービスに必要な情報のみを端末 11 の表示画面から事前に得ることができる。このため移動作業機械 31 のサービスが容易かつ効率的に行われ不備に事前に対処することができる。つまり実際に移動作業機械 31 に移動する前に異常状態を認識することができ部品の手配、応援者の要請、修理方法の調査を効率的に行うことができる。

#### 【0117】

また本実施形態によれば、複数の端末 11、12…からの要求入力操作によって更新された複数の移動体 31～35 に関する最新の全移動体情報 MD を、任意の端末（たとえば端末 11）に表示させることができるという効果が得られる。これを再び図 33 を併せ参照して説明する。

#### 【0118】

すなわち上述したようにサーバ端末 21 に移動作業機械 31 から返信用の電子メールが送信されると、サーバ端末 21 で移動体情報抽出プログラムが実行され表示先端末 12 のメールボックスに格納された電子メールの内容から移動体情報データ D3'（「車両位置データ」、「燃料量データ」）が抽出されるとともに



返信元識別データD2（「移動作業機械31」）が抽出され、移動作業機械31のアドレスに対応づけられて最新の車両位置データおよび燃料量データが記憶される。これにより全移動体情報データMDの内容が更新される。更にサーバ端末21では上記ホームページ更新処理プログラムが実行されホームページの該当する表示画面の移動体情報が、サーバ端末21に記憶されている最新の全移動体情報MDにしたがって更新される。時系列データ（図29に示す燃料量の時系列データなど）については最新のデータが付加されるとともに最古のデータが消去される。

#### 【0119】

そこで端末11でWWWブラウザが起動されると、WWWブラウザを介してサーバ端末21から、更新されたホームページのデータが読み出される。この結果端末11の表示装置の表示画面に、最新の全移動体情報MDによって更新された移動体情報が表示される。つまり端末11からサーバ端末21に最新の全移動体情報MDを要求する入力操作があると、端末11の表示画面に最新の全移動体情報MDが表示される。

#### 【0120】

いま端末11で図27に示す表示がなされているものとする。

#### 【0121】

すると図27に示す地図上で移動作業機械31のアイコンは最新（現在）の車両位置データに応じた地図上の位置に切り換えられて表示される。

#### 【0122】

また図28に示す表示画面に移行されると、画面上の「位置データ」の数値および「燃料量」の数値が、最新（現在）の車両位置データの数値および燃料量データの数値にそれぞれ切り換えられて表示される。また図29または図30に示す表示画面に移行されると、燃料量の時間変化のグラフまたは稼働マップが最新のものに切り換えられて表示される。

#### 【0123】

以上のように本実施形態によれば複数の端末11、12…からの要求入力操作に応じて更新された複数の移動体31～35に関する最新の全移動体情報MDを

、任意の端末 11 の表示画面に表示させることができる。このため任意の端末で複数の移動体 31～35 の最新の移動体情報を取得することができ全移動体を管理、監視することができるという効果が得られる。すなわち複数の要求者が要求した複数の移動体 31～35 に関する最新の移動体情報を任意の端末で一元管理することが可能となる。

#### 【0124】

本実施形態ではサーバ端末 21、22 毎にデータベースが備えられ個別に全移動体情報 MD が記憶される。そこで一方のサーバ端末のデータベースの記憶データ（全移動体情報 MD）を他のサーバ端末のデータベースに転送することで全移動体情報を他のサーバ端末のデータベースでも共用することができ各サーバ端末のデータベースの記憶内容（全移動体情報 MD）を同内容とすることができる。これは具体的には一方のサーバ端末に返信されてきた電子メール（移動体情報が記述されている）を他のサーバ端末に自動転送するという方法によって達成される。

#### 【0125】

さてサービスカー 34 には前述したように端末 11、端末 12 と同等の端末 13 が搭載されており、この端末 13 にカーナビゲーション装置 55 の機能が組み込まれて動作する。

#### 【0126】

以下管理者側の端末 11 からサービスカー 34 に設けられた端末 13 に、作業指示データを送信してサービスマンに作業指示を与える実施形態について説明する。特にサービスマンは野外にて修理、部品交換、点検作業等を行うことが多く、管理者と直接連絡する機会が少ない。本実施形態のシステムを利用すれば作業指示を受ける場所と時間が限定されないため効率的に作業指示を受けることができる。

#### 【0127】

管理者側の端末 11 からは図 33 に説明したのと同様にしてサービスカー 34 搭載の端末 13 を表示先端末（表示先識別データ D4）とし、移動作業機械 31 を要求先移動体（要求先識別データ D2）として、「故障 E 発生、急行せよ」と

いうメッセージの各データが付加された電子メールが送信される。ここで「故障E発生、急行せよ」というメッセージデータは端末11の入力装置を入力操作することによって電子メールに付加される。

#### 【0128】

このため図3に示すように表示先端末であるサービスカー34の端末13の表示画面13aには、サービス対象である移動作業機械31のアイコンが地図上の最新（現在）位置に表示されるとともに自己のサービスカー34のアイコンが地図上の現在位置に表示される。なお自己の車両34の現在位置は自己の車両34に搭載されたGPSセンサ57によって検出され、画面13a上に表示される。さらに端末13の表示画面のメッセージ部103には、電子メールにて送信されたメッセージ（「指示メッセージ：故障E発生、急行せよ」）が表示される。

#### 【0129】

これによりサービスカー34に乗車しているサービスマンは、つぎのサービス対象（目的地）が移動作業機械31であることと、その現在位置と、作業内容に関するメッセージとを表示画面13a上から認識することができる。また端末13には、自動ルート生成プログラムが記憶、格納されている。この自動ルート生成プログラムでは、自己の車両34の現在位置と目的地（移動作業機械31の現在位置）とが与えられると、地図上で最短の移動経路を自動的に生成する処理が行われる。よってこの自動ルート生成プログラムが実行されると端末13の表示画面13aには、自己の車両34の現在位置から目的地である移動作業機械31の現在位置までの最短の移動経路102が表示される。

#### 【0130】

したがってサービスマンとしては端末13の表示画面13aに従ってサービスカー34を走行させ目的地において作業を行うことができる。

#### 【0131】

作業指示内容通りの作業が可能であれば表示画面13a上の「了解」を示すボタン110がクリック操作される。またサービスカー34が目的地に到着して作業に取りかかる際には、表示画面13a上の「到着」を示すボタン113がクリック操作される。また移動作業機械31のサービス作業が終了した際には、表示

画面 13 a 上の「終了」を示すボタン 112 がクリック操作される。また何らかの事情により作業指示内容通りの作業を受けることができないときには、表示画面 13 a 上の「休止」を示すボタン 111 がクリック操作される。これら端末 13 でのクリック操作による入力操作内容は電子メールによって端末 13 から管理者側の端末 11 に送信される。端末 11 では、この電子メールを受信することによりサービスカー 34 の作業進行状態を把握することができる。なお入力操作は、クリック操作、キー操作、パネルタッチ操作などのタッチ操作以外に音声による入力操作を採用してもよい。

#### 【0132】

このようにして保守、点検等のサービスがきわめて効率的に行われる。特に本実施形態によれば最新の移動作業機械 31 の位置が画面 13 a 上に表示されるのでサービス対象 31 が作業現場内で移動している場合でも、目標を見失うことなく自己の車両 34 を確実に走行させることができる。

#### 【0133】

上述した実施形態では、管理者側の端末 11 から表示先端末をサービスカー 34 の端末 13 とする電子メールを送信して端末 13 に図 3 に示す内容を表示させるようにしているが、つぎのような手順で端末 13 に図 3 の内容を表示させることが可能である。すなわち、

1) 管理者側の端末 11 から自己の端末 11 を表示先端末（表示先識別データ D4）とし、移動作業機械 31 を要求先移動体（要求先識別データ D2）とする電子メールを送信する。これにより移動作業機械 31 の最新の位置が端末 11 で取得される。

#### 【0134】

2) 端末 11 から端末 13 に、上記得られた移動作業機械 31 の現在位置と、「故障 E 発生、急行せよ」というメッセージとを作業指示データとする電子メールを送信する。

#### 【0135】

またつぎのような手順で端末 13 に図 3 の内容を表示させることも可能である。すなわち、

1) 端末11から端末13に、「故障E発生、急行せよ」というメッセージデータを電子メールとして送信する。

【0136】

2) 端末13でWWWブラウザを起動し、WWWブラウザを介してサーバ端末21から、更新されたホームページのデータを読み出す。このため端末13の表示画面に、最新の全移動体情報MDとして移動作業機械31の最新位置が表示される。

【0137】

さて管理者側の端末11から送られる移動体位置および作業内容を示す作業指示データの内容は任意である。たとえば作業内容として一日分の作業内容を指示してもよい。ここで管理者側の端末11からサーバ端末21に対してサービスカー34の稼働マップ(図30)を要求することで、サービスカー34の1日の稼働率を把握することができる。よってこの1日の稼働率と管理者側からサービスカー34側に指示した一日分の作業内容とを突き合わせることで作業日報を自動的にしかも正確に作成することが可能となる。

【0138】

また管理者側の端末11から単にサービス対象の位置(移動作業機械31の位置)をサービスカー34の端末13に送信するだけではなく、他のサービスカー34'の位置を併せて送信するようにしてもよい。これによりサービスカー34側の端末13の表示画面13aには他のサービスカー34'の位置が表示されるので、そのサービスカー34'までの移動、連絡が容易となりサービス作業を更に効率的に行うことができる。すなわち他のサービスマンから工具、交換部品等を借用することが可能となりまた応援依頼も可能となる。また熟練したサービスマンであれば相談等もすることができる。

【0139】

また上述した実施形態では管理者側の端末11から一の移動作業機械31の位置のデータをサービスカー34の端末13に送信しているが、複数の移動作業機械31A、31B、31C、31Dの位置を送信するようにして複数の移動作業機械31A~31Dのサービス巡回を効率的に行わせる実施も可能である。

## 【0140】

この場合サービスカー34の端末13には、複数の移動作業機械31A～31Dの現在位置と、前回巡回されてから現在までの各移動作業機械31A～31D毎のサービスメータ増加値（「3H」、「678H」、「10H」、「500H」）という内容の作業指示データが送信される。

## 【0141】

これに応じてサービスカー34の端末13の表示画面13aには、図5に示すように各移動作業機械31A～31Dのアイコンが地図上の現在位置に表示されるとともに各移動作業機械31A～31D毎にサービスメータ増加値が表示される。ここで例えば移動作業機械31Dが前回位置（破線で示す）に対して移動していたとしても画面13aの地図上には現在位置（実線で示す）が表示されることになる。

## 【0142】

また端末13には、自動巡回ルート生成プログラムが記憶、格納されている。この自動巡回ルート生成プログラムでは、自己の車両34の現在位置と複数の巡回候補地（移動作業機械31A～31D）とが与えられると、サービスメータ増加値が設定値よりも大きい巡回候補地のみを選択してこれら選択した巡回候補地を通る最も効率的な巡回移動経路を自動的に生成する処理が行われる。よってこの自動ルート生成プログラムが実行されると端末13の表示画面13aには、自己の車両34の現在位置からサービスメータ増加値の大きい（「678H」、「500H」）移動作業機械31B、31Dを通して再び自己の車両34に戻る実線で示す巡回移動経路108が表示される。

## 【0143】

よってサービスマンとしては端末13の表示画面13aに従い、実線で示す巡回移動経路108に沿ってサービスカー34を走行させ各巡回地で作業を行うことで、サービス巡回をきわめて効率的に行うことができる。すなわち従来は図5に破線で示すように前回のサービス巡回時から一定の時間が経過すれば、移動作業機械31A～31Dのすべてを通る巡回経路109を一律に設定してすべての車両に対して作業を行うようにしていた。これに対して本実施形態によれば、

前回のサービス巡回時から稼働時間が進んでいない（サービスメータ増加値「3H」、「10H」）移動作業機械31A、31Cを回避した巡回移動経路108をもって作業がなされるので無駄な作業を回避することができる。

#### 【0144】

なお図5に実線で示す巡回移動経路108は自動的に生成するのではなくサービスマンの判断によって設定してもよい。

#### 【0145】

また上述した実施形態では管理者側の端末11からサービスカー34搭載の端末13に作業指示データを送信しているが、管理者側の端末11から移動作業機械運搬車35に搭載された端末14に作業指示データを送信して運搬積み込み作業を効率的に行わせる実施も可能である。

#### 【0146】

この場合移動作業機械運搬車35の端末14には、積載地である移動作業機械31の現在位置と、積載した車両を降車させる降車地106の位置と、「終わり次第戻れ」というメッセージの各データからなる電子メールが送信される。

#### 【0147】

これに応じて運搬車35の端末14の表示画面14aには、図4に示すように移動作業機械31のアイコンが地図上の現在位置に表示されるとともに降車地106のアイコンが地図上の対応する位置に表示される。なお自己の車両35の現在位置は自己の車両35に搭載されたGPSセンサ57によって検出され、画面14a上に表示される。さらに端末14の表示画面のメッセージ部107には、電子メールにて送信されたメッセージ（「指示メッセージ：終わり次第戻れ」）が表示される。これにより運搬車35に乗車しているオペレータは、つぎの運搬対象が移動作業機械31であることと、その現在位置と、その車両を降車させる地点と、具体的な作業内容とを表示画面14a上から認識することができる。

#### 【0148】

また端末14には、自動運搬ルート生成プログラムが記憶、格納されている。この自動運搬ルート生成プログラムでは、自己の車両35の現在位置から積載地31を通り降車地106に至るまでのルートとして自己の車両35が通過できる

幅の道路のみを選択した最短の運搬移動経路を自動的に生成する処理が行われる。よってこの自動運搬ルート生成プログラムが実行されると端末14の表示画面14aには、自己の車両35が通過できない道幅の狭い道路105が回避された、自己の車両35から移動作業機械31を通過して降車地106に至るまでの最短の運搬移動経路104が表示される。

#### 【0149】

ここで作業指示内容通りの作業が可能であれば表示画面14a上の「了解」を示すボタン110がクリック操作される。また運搬車35が積載地31に到着して積込み作業に取りかかる際には、表示画面14a上の「積載」を示すボタン114がクリック操作される。また運搬車35が降車地106に到着して降車作業に取りかかる際には、表示画面14a上の「降車」を示すボタン115がクリック操作される。また運搬車35の積込み運搬（降車）作業が終了した際には、表示画面14a上の「終了」を示すボタン112がクリック操作される。また何らかの事情により作業指示内容通りの作業を受けることができないときには、表示画面14a上の「休止」を示すボタン111がクリック操作される。これら端末14でのクリック操作による入力操作内容は電子メールによって端末14から管理者側の端末11に送信される。端末11では、この電子メールを受信することにより運搬車35の作業進行状態を把握することができる。なお入力操作は、クリック操作、キー操作、パネルタッチ操作などのタッチ操作以外に音声による入力操作を採用してもよい。

#### 【0150】

よってオペレータとしては端末14の表示画面14aに従い、運搬移動経路104に沿って運搬車35を走行させ作業を行うことで、積込み運搬（降車）作業をきわめて効率的に行うことができる。さらに降車後の運搬車35（空車状態）の帰路を別の移動作業機械31～33の運搬に当て込むなど一層の効率化を図ることができる。

#### 【0151】

さらに管理者側の端末11から油圧ショベルなどの移動作業機械31搭載の端末に作業指示データを送信して掘削作業等を効率的に行わせる実施も可能である。



## 【0152】

たとえば移動作業機械31の端末に、その日の掘削量の目標、作業の終了時刻、積込み先のダンプトラックの現在位置を示すデータを送信することで、端末の表示画面上にこれらを表示させ、オペレータに表示画面に従い作業機の操作を行わせ、土砂を掘削しダンプトラックに積み込む一連の作業を効率よく行わせることができる。

## 【0153】

ところで本実施形態ではインターネット2上の電子メールのサービスを利用してデータを送受信している。この場合メールサーバとしてのサーバ端末21はメールボックス内の電子メールの有無の確認を一定周期で行う。このため電子メールが端末（たとえば端末11）で送信されてからメールアドレス先の移動体（たとえば移動作業機械31）で実際に受信されるまでには一定の遅れが生じる。

## 【0154】

本実施形態では通信衛星9による衛星無線通信によってデータの送受信が行われる。衛星無線通信では、衛星の最大仰角が小さく移動体との見通しが得られないなど送受信器間での通信環境が良好でない場合には、通信回線5を確保することができないため、何度か通信を試みる処理が行われる。このため通信衛星9からデータを送信してから移動体（たとえば移動作業機械31）で実際に受信されるまでには通信環境に起因した遅れが生じる。

## 【0155】

このように本実施形態の通信システムでは、要求元の端末で電子メールを送信してから要求先の移動体で受信するまでには、たとえば数分の時間差が生じる。このようなリアルタイム性の低い通信システムにおいては、要求元の端末のオペレータに通信状態不明からくる不安感を与え作業効率に影響を及ぼすおそれがある。また通信状態が不明であるが故に重複した内容の電子メールを再送信してしまい通信コストに影響を及ぼすおそれがある。

## 【0156】

よって端末の表示画面に、各移動体との通信状態を表示させて、通信状態不明

に起因する作業効率の低下、通信コストの上昇を回避することが望まれている。

【0157】

さらに本実施形態では一の移動体に対して複数の端末から移動体情報の要求が出される。したがって現在得られている移動体情報がどの程度新しいものであるか（いつ移動体情報の要求があったのか）は、一の端末だけでは判断することはできない。

よって端末の表示画面に、移動体に最後に要求があつてからの時間経過を表示させて、現在得られている移動体情報がどの程度新しいものであるかという移動体の管理上の情報をオペレータに知らしめることが望まれている。

【0158】

以下に述べる実施形態はこれら要求に応えるものである。

【0159】

すなわち図31に示すように、端末11には、複数の移動体31～35それぞれに対応づけて、移動体識別子としてのアイコン（油圧ショベルの絵、サービスカーの絵、トレーラの絵等）が表示されている。そして要求元の端末11から要求先の移動作業機械31に対して移動体情報を要求する電子メールが送信されると、通信状態に応じて当該移動作業機械31のアイコンが図16（a）に示す態様で表示内容が変化する。

【0160】

すなわち図16（a）に示すように端末11と移動作業機械31との間での通信状態つまり通信手順が「要求なし」、「要求中」、「返信あり」、「返信なし」と変化するに応じて当該移動作業機械31のアイコンの色が「青」、「黄」、「緑」、「赤」と変化する。

【0161】

これを図15に示すフローチャートを併せ参照して説明する。

【0162】

図15は通信手順に応じて表示を遷移させていく処理の手順を示している。この処理はサーバ端末21で実行され、その処理結果は端末11の表示画面に表示

される。

【0163】

まず初期状態では、移動作業機械31のアイコンは、「要求なし」に対応する「青」色に表示されている（ステップ201）。

【0164】

ここで要求元の端末11から要求先の移動作業機械31に対して移動体情報を要求する電子メールが送信され、移動作業機械31宛のメールボックスに当該電子メールが格納されると（ステップ202の判断YES）、移動作業機械31のアイコンは、「要求中」に対応する「黄」色の表示に遷移する（ステップ203）。

【0165】

ここで要求先の移動作業機械31から返信されてきた電子メールがメールボックスに格納されると（ステップ204の判断YES）、移動作業機械31のアイコンは、「返信あり」に対応する「緑」色の表示に遷移する（ステップ207）。「返信あり」の状態に遷移してから1日経過すると（ステップ208の判断YES）、移動作業機械31のアイコンは、「要求なし」に対応する「青」色の表示に戻る（ステップ201）。この場合返信されてきた移動体情報が表示先端末（たとえば端末12）に送信され表示された時点で、ステップ207からステップ201に移行させて「要求なし」に対応する「青」色の表示に戻すようにしてもよい。

【0166】

これに対して要求先の移動作業機械31から返信されるべき電子メールがメールボックスに格納されない場合には（ステップ204の判断NO、ステップ205の判断YES）、無線通信回線5の確保が難しいものと判断して、移動作業機械31のアイコンは、「返信なし」に対応する「赤」色の表示に遷移する（ステップ206）。

【0167】

なお上述した説明では端末11から移動作業機械31に移動体情報を要求する場合を想定したが、各端末11、12…から各移動体31、32、33、34、

35 に対して移動体情報を要求する場合についても、同様にして、要求先の移動体のアイコンが、要求元の端末において通信状態に応じて変化する。

【0168】

以上のように本実施形態によれば、リアルタイム性の低い通信手段を用いた場合であっても、通信状態に応じて表示内容が変化し、「通信の遅れの度合い」を端末 11 の表示画面で認識することができる。また他の端末と重複して要求することがなくなる。このため通信状態不明に起因する作業効率の低下、通信コストの上昇を回避することができる。

【0169】

つぎに端末 11 の表示画面に、移動体に最後に要求があつてからの時間経過を表示させて、現在得られている移動体情報がどの程度新しいものであるかという移動体の管理上の情報をオペレータに知らしめることができる実施形態について説明する。

【0170】

すなわち図 18 に示すように各端末 11、12…と移動作業機械 31 との通信状態つまり各端末 11、12…から移動作業機械 31 に最後に要求があつてからの経過時間が「1 日以内要求していない」、「1 日から 3 日要求していない」、「3 日から 1 週間要求していない」、「1 週間以上要求していない」と変化するように当該移動作業機械 31 のアイコンの色が「青」（「要求なし #0」）、「黄」（「要求なし #1」）、「ピンク」（「要求なし #2」）、「赤」（「要求なし #3」）と変化する。

【0171】

図 18 に示すように端末 11、12…から要求先の移動作業機械 31 に対して移動体情報を要求する電子メールが送信され、移動作業機械 31 宛のメールボックスに当該電子メールが格納されると（ステップ 301 の判断 YES）、タイマがリセットされ（ステップ 305）、移動作業機械 31 のアイコンは「要求なし #0」に対応する「青」色の表示に遷移する（ステップ 306）。

【0172】

そしてタイマがリセットされてからの経過時間が 1 日以内である場合には（ス

テップ302の判断NO)、移動作業機械31のアイコンは「要求なし#0」に対応する「青」色の表示に維持される(ステップ306)。

【0173】

またタイマがリセットされてからの経過時間が1日を超えて3日以内である場合には(ステップ302の判断YES、ステップ303の判断NO)、移動作業機械31のアイコンは「要求なし#1」に対応する「黄」色の表示に遷移する(ステップ307)。

【0174】

またタイマがリセットされてからの経過時間が3日を超えて1週間以内である場合には(ステップ303の判断YES、ステップ304の判断NO)、移動作業機械31のアイコンは「要求なし#2」に対応する「ピンク」色の表示に遷移する(ステップ308)。

【0175】

またタイマがリセットされてからの経過時間が1週間を超えた場合には(ステップ304の判断YES)、移動作業機械31のアイコンは「要求なし#3」に対応する「赤」色の表示に遷移する(ステップ309)。

【0176】

タイマの計時中に端末11、12…から要求先の移動作業機械31に対して移動体情報を要求する電子メールが送信され、移動作業機械31宛のメールボックスに当該電子メールが格納されると(ステップ301の判断YES)、タイマがリセットされ(ステップ305)、移動作業機械31のアイコンは「要求なし#0」に対応する「青」色の表示に遷移する(ステップ306)。

【0177】

なお上述した説明では端末11上で移動作業機械31に対して最後に要求があったからの時間経過を表示する場合を想定したが、他の移動体32～35についても同様に表示される。また他の端末12…においても各移動体31、32、33、34、35に対して最後に要求があったからの時間経過が表示される。

【0178】

以上のように本実施形態によれば、各移動体31～35に最後の要求があつて

からの経過状況を端末の表示画面で認識することができ、移動体 31～35 について現在得られている移動体情報がどの程度新しいものであるかという管理上の情報を知ることができる。

#### 【0179】

上記実施形態については種々の変形が可能である。以下図 16 (b)～(d)、図 17、図 19、図 20 について説明する。

#### 【0180】

つぎに端末 11 の表示画面に、移動体から移動体情報を示す電子メールの着信が最後にあるからの時間経過を表示させて、現在得られている移動体情報がどの程度新しいものであるかという移動体の管理上の情報をオペレータに知らせることができる実施形態について説明する。ここで「着信」とは移動体から移動体情報を示す電子メールが返信される場合と、後述するように端末側から要求せずとも移動体から移動体情報を示す電子メールが自動発信される場合の両方を含む。

#### 【0181】

すなわち図 19 に示すように移動作業機械 31 との通信状態つまり移動作業機械 31 からサーバ端末 21 に最後の着信（返信、自動発信）があつてからの経過時間が「1 日以内着信なし」、「1 日から 3 日着信なし」、「3 日から 1 週間着信なし」、「1 週間以上着信なし」と変化するに応じて当該移動作業機械 31 のアイコンの色が「青」（「着信なし # 0」）、「黄」（「着信なし # 1」）、「ピンク」（「着信なし # 2」）、「赤」（「着信なし # 3」）と変化する。

#### 【0182】

図 19 に示すように、移動作業機械 31 から返信ないしは移動作業機械 31 で自動発信された電子メールがサーバ端末 21 のメールボックスに格納されると（ステップ 401 の判断 YES）、タイマがリセットされ（ステップ 405）、移動作業機械 31 のアイコンは「着信なし # 0」に対応する「青」色の表示に遷移する（ステップ 406）。

#### 【0183】

そしてタイマがリセットされてからの経過時間が 1 日以内である場合には（ス

テップ402の判断NO)、移動作業機械31のアイコンは「着信なし#0」に対応する「青」色の表示に維持される(ステップ406)。

【0184】

またタイマがリセットされてからの経過時間が1日を超えて3日以内である場合には(ステップ402の判断YES、ステップ403の判断NO)、移動作業機械31のアイコンは「着信なし#1」に対応する「黄」色の表示に遷移する(ステップ407)。

【0185】

またタイマがリセットされてからの経過時間が3日を超えて1週間以内である場合には(ステップ403の判断YES、ステップ404の判断NO)、移動作業機械31のアイコンは「着信なし#2」に対応する「ピンク」色の表示に遷移する(ステップ408)。

【0186】

またタイマがリセットされてからの経過時間が1週間を超えた場合には(ステップ404の判断YES)、移動作業機械31のアイコンは「着信なし#3」に対応する「赤」色の表示に遷移する(ステップ409)。

【0187】

タイマの計時中に移動作業機械31から返信ないしは移動作業機械31で自動発信された電子メールがサーバ端末21のメールボックスに格納されると(ステップ401の判断YES)、タイマがリセットされ(ステップ405)、移動作業機械31のアイコンは「着信なし#0」に対応する「青」色の表示に遷移する(ステップ406)。

【0188】

なお上述した説明では移動作業機械31から最後の着信があつてからの時間経過を表示する場合を想定したが、他の移動体32~35についても同様に表示される。また他の端末12...においても各移動体31、32、33、34、35から最後の着信があつてからの時間経過が表示される。

【0189】

以上のように本実施形態によれば、各移動体31~35から最後の着信があつ

てからの経過状況を端末の表示画面で認識することができ、移動体 31～35 について現在得られている移動体情報がどの程度新しいものであるかという管理上の情報を知ることができる。また移動体（たとえば移動体 31）が定期的な周期で自動発信されている場合には、移動体 31 から最後の着信があったからの時間経過の表示内容から、移動体 31 が自動発信する際に通信上の何らかの障害が生じたか否かを端末側で判別することができる。

#### 【0190】

つぎに移動体に対して要求を出してから応答がされるまでの経過時間を表示させ、通信が正常に行われているか否かを端末 11 の表示画面で判別することができる実施形態について図 20 を参照して説明する。

#### 【0191】

すなわち図 20 に示すように端末 11 から移動作業機械 31 に最後に要求があったから応答がない状態が継続している時間が変化するに応じて、つまり「1 分以下応答なし」、「1 分から 3 分以下応答なし」、「3 分から 10 分応答なし」、「10 分以上応答なし」と変化するに応じて、当該移動作業機械 31 のアイコンの色が「緑」（「応答なし # 0」）、「黄」（「応答なし # 1」）、「ピンク」（「応答なし # 2」）、「赤」（「応答なし # 3」）と変化する。また各端末 11、12…から移動作業機械 31 に要求がない状態（応答があった状態）では、「青」（「要求なし」）に表示される。

#### 【0192】

図 20 に示すように、要求元の端末 11 から要求先の移動作業機械 31 に対して移動体情報を要求する電子メールが送信され、これに応答して要求先の移動作業機械 31 から返信されてきた電子メールがメールボックスに格納されると（ステップ 501 の判断 YES）、移動作業機械 31 のアイコンは、「要求なし」に対応する「青」色に遷移する（ステップ 506）。

#### 【0193】

そして要求先の移動作業機械 31 からの返信電子メールがメールボックスに格納されていない（ステップ 501 の判断 NO）状態では、つぎのステップ 502 に移行される。



## 【0194】

ステップ502では、要求元の端末11から要求先の移動作業機械31に対して移動体情報を要求する電子メールが送信され、移動作業機械31宛のメールボックスに格納されたか否か、つまり要求があったか否かが判断される（ステップ502）。

## 【0195】

要求があった場合には（ステップ502の判断YES）、タイマがリセットされ、タイマがリセットされてからの経過時間が1分以内である場合には（ステップ503の判断NO）、移動作業機械31のアイコンは「応答なし#0」に対応する「緑」色の表示に遷移する（ステップ507）。

## 【0196】

またタイマがリセットされてからの経過時間が1分を超えて3分以内である場合には（ステップ503の判断YES、ステップ504の判断NO）、移動作業機械31のアイコンは「応答なし#1」に対応する「黄」色の表示に遷移する（ステップ508）。

## 【0197】

またタイマがリセットされてからの経過時間が3分を超えて10分以内である場合には（ステップ504の判断YES、ステップ505の判断NO）、移動作業機械31のアイコンは「応答なし#2」に対応する「ピンク」色の表示に遷移する（ステップ509）。

## 【0198】

またタイマがリセットされてからの経過時間が10分間を超えた場合には（ステップ505の判断YES）、移動作業機械31のアイコンは「応答なし#3」に対応する「赤」色の表示に遷移する（ステップ510）。

## 【0199】

タイマの計時中に、要求先の移動作業機械31から返信されてきた電子メールがメールボックスに格納されると（ステップ501の判断YES）、移動作業機械31のアイコンは、「要求なし」に対応する「青」色に遷移する（ステップ506）。

## 【0200】

なお上述した説明では端末11上で移動作業機械31に対して要求があつてから応答がされるまでの時間経過を表示する場合を想定したが、他の移動体32～35についても同様に表示される。また、他の端末12…においても、各移動体31、32、33、34、35に対して要求があつてからの時間経過が表示される。

## 【0201】

以上のように本実施形態によれば、移動体に対して要求を出してから応答がされるまでの経過時間を表示するようにしたので、通信が正常に行われているか否かを端末上の表示画面で容易に判別することができる。

## 【0202】

なお以上の説明では図16(a)に示すように端末11と移動作業機械31との間での通信状態に応じて当該移動作業機械31のアイコン全体の色を変化させて表示しているが、アイコンの色の組み合わせ、配色、塗りつぶしの模様などを変化させてもよい。また色以外の構成要素を変化させてもよい。

## 【0203】

たとえば図16(b)に示すように端末11と移動作業機械31との間での通信状態に応じて当該移動作業機械31のアイコンの形状を変化させて表示してもよい。たとえば油圧ショベルのアイコンであれば、作業機の位置や丸みなどの部分を変えることができる。

## 【0204】

また図16(c)に示すように端末11と移動作業機械31との間での通信状態に応じて当該移動作業機械31のアイコンの大きさを変化させて表示してもよい。たとえば図16(c)に示す「要求中」の場合には、油圧ショベルのアイコンが大から中へ中から大へと大きさが周期的に変化する。

## 【0205】

また図16(d)に示すように端末11と移動作業機械31との間での通信状態に応じて当該移動作業機械31のアイコンの動きを変化させて表示してもよい。たとえば図16(c)に示す「要求なし」の場合には油圧ショベルのアイコン

が停止し、「要求中」の場合には、油圧ショベルのアイコンが回転し、「返信あり」の場合には、油圧ショベルのアイコンが直線的に移動し、「返信なし」の場合には、油圧ショベルのアイコンがジャンプする。

#### 【0206】

また端末11と移動作業機械31との間での通信状態に応じて当該移動作業機械31のアイコンの点滅パターンを変化させて表示してもよい。たとえば点滅周期を変化させることが考えられる。

#### 【0207】

また移動作業機械31の絵を変化させる代わりに、移動作業機械31を識別する文字などの識別符号を変化させるようにしてもよい。たとえば移動作業機械31の車体番号、愛称などを示す文字の色を変化させたり、点滅させることが考えられる。

#### 【0208】

以上のようにして、たとえば図15に示す処理の結果として、図17(a)示すように、端末11上の表示画面に、複数の移動作業機械31、32、33、36、37、38のアイコンが、移動体情報（「車番」、「位置」、「サービスメータ」）に対応づけられて表示されることになる。この場合図17(a)に示すように、各移動作業機械31、32、33、36、37、38のアイコンを、予め設定された順序で画面上に表示することができる。

#### 【0209】

また同図17(b)に示すように、各移動作業機械31、32、33、36、37、38のアイコンを通信状態に応じて並び換えて、「要求中」に対応する移動作業機械31、32のアイコンを上位に表示させ、「要求なし」に対応する作業機械33、36、37のアイコンを下位に表示させることもできる。

#### 【0210】

また同図17(c)に示すように、各移動作業機械31、32、33、36、37、38のアイコンのうち、「要求中」に対応する移動作業機械31、32のアイコンのみを抽出して表示させてもよい。

## 【0211】

以上のように本実施形態によれば通信状態の変化に応じて端末の表示内容を変化させるようにしているので、通信状態不明からくる作業効率の低下を防止でき通信コストの上昇を防止することができる。また各移動体の移動体情報がどの程度新しいものであるかという管理上の情報（保守、点検は最近なされたのか等）を表示画面から得ることができる。

## 【0212】

この通信状態の変化に応じて端末の表示内容を変化させる実施形態は、図1に示す通信システムに限定されることなく任意の通信システムに適用することができる。最低2つの通信局を備え、2つの通信局間で通信を行う通信システムであれば適用可能である。

## 【0213】

つぎに移動体31～35側で自ら電源を間欠的にオフすることによって通信上の無駄な電力消費を抑えることができる実施形態について説明する。

## 【0214】

建設機械のような移動作業機械はエンジンが稼働していない時間帯（つまり電源がオフ操作されている時間帯）が長い。

## 【0215】

図21において仮に、エンジンがオフされている間でも電源であるバッテリー63（定格電圧24V）と通信端末56を常時電氣的に接続しておくと、エンジンが稼働されていないためバッテリー63が発電機（オルタネータ）によって充電されない。このためバッテリー63で放電が急速に進行する。一方、仮に、エンジンがオフされている間にバッテリー63と通信端末56との電氣的な接続を常時オフしておくと、複数の端末11、12…との間で通信が不可能となる。このためエンジンオフ時に端末11、12…側から移動体情報の要求があった場合にこれに応答することができない。

## 【0216】

そこで以下に述べる実施形態は、建設機械など、エンジンが稼働していない時間が長い移動体31～35であってもエンジンのオフ中に複数の端末11、12

…との間の通信を可能とし端末 11、12…からの要求に応答することができるようにするとともに、無駄な電力消費を抑えることができるようにするものである。

図 21 はこの実施形態の構成を示す。

#### 【0217】

図 2 で説明したように移動作業機械 31 の車体内には通信端末 56 が設けられている。そしてこの通信端末 56 のパワー端子はバッテリー 63 に電氣的に接続されている。通信端末 56 内には主要電源回路が設けられており、この主要電源回路にバッテリー 63 の電力が供給されることによって電力が消費される。通信端末 56 内には内部プログラム（ソフトウェアタイマ）が格納されるか内部電源回路（ハードタイマ）が組み込まれており、これらにより主要電源回路の駆動が間欠的にオン、オフされ、周期的に主要電源回路で省電力がなされるよう動作する。

#### 【0218】

通信端末 56 のスリープ制御端子に入力されるエンジンキースイッチ信号 S1 のレベルはソフトウェアによって監視されており、オン信号でかつ通信端末 56 の主要電源回路がオフである場合に主要電源回路を強制的に駆動する処理が行われる。またハード的に主要電源回路を駆動させるように構成してもよい。

#### 【0219】

すなわち通信端末 56 のスリープ制御端子にエンジンキースイッチ信号 S1 のオフ信号（論理「0」レベルの信号）が入力されている場合には、通信端末 56 内の主要電源回路とバッテリー 63 との電氣的な接続が所定のデューティ比でオン、オフされ、主要電源回路の駆動がオン、オフされ通信端末 56 の起動はオン、オフし、通信処理が一定周期で行われる（通信端末 56 のスリープ機能がオン）。

#### 【0220】

通信端末 56 のスリープ制御端子にエンジンキースイッチ信号 S1 のオン信号（論理「1」レベルの信号）が入力されるに応じて通信端末 56 内の主要電源回路とバッテリー 63 とが電氣的に接続され、主要電源回路が駆動され通信端末 56

は起動し通信処理が行われる（通信端末56のスリープ機能がオフ（強制的解除））。よってエンジンがオンの間は常時通信端末56は起動している状態となる。

#### 【0221】

一方通信コントローラ54のパワー端子はエンジンキースイッチ64を介してバッテリー63に電氣的に接続されている。エンジンキースイッチ64がオフ操作されるに応じて通信コントローラ54とバッテリー63との電氣的な接続が遮断されるとともに移動作業機械31のエンジンの稼働が停止される。

エンジンキースイッチ64がオン操作されるに応じて通信コントローラ54から通信端末56のスリープ制御端子に対してエンジンキースイッチ信号S1のオン信号（論理「1」レベルの信号）が出力される。

#### 【0222】

つぎに通信端末56で行われる処理について図7に示すタイミングチャートを用いて説明する。

#### 【0223】

図7（a）はエンジンキースイッチ64の操作信号S1を示し、図7（b）は通信端末56と通信衛星9との通信状態を示している。通信中を論理「1」レベルで示している。図7（c）は通信端末56の起動状態を示している。論理「1」レベルが起動状態（省電力動作がオフ）に対応し、論理「0」レベルが起動オフ（スリープ）状態（省電力動作がオン）に対応している。通信端末56の起動は

デューティ比 $D (= (\tau / T) \times 100 \%)$ で間欠的にオン、オフされる。省電力動作がオフされ通信端末56が起動されるタイミングで、必要に応じて通信端末56から通信衛星9に対して現在位置、サービスメータ値、燃料残量、バッテリー電圧、車体エラーコードなどの移動体情報を示す信号が送信される。

#### 【0224】

同図7に示すように、エンジンキースイッチ信号S1がオンの状態を維持している場合には常に通信端末56が起動されている。

## 【0 2 2 5】

エンジンキースイッチ信号 S1 がオンからオフに切り換えられると、矢印 a に示すように通信端末 5 6 の起動はデューティ比  $D (= (\tau / T) \times 100 \%)$  で間欠的にオン、オフされる（スリープ機能がオン）。

## 【0 2 2 6】

すなわち図 8 (b) は図 7 (c) に対応する省電力動作のオン、オフを示すタイミングチャートであり、図 8 (c) は通信衛星 9 から通信端末 5 6 に対する呼びかけの信号の送信状態を示している。論理「1」レベルが送信中を示している。

## 【0 2 2 7】

これら図に示すように一定時間（起動周期） $T$  内には必ず起動している時間  $\tau$  つまり通信衛星 9 との間で送受信できる時間が存在している（図 8 (c) の斜線参照）。通信応答時間の期待値としては  $T/2$  である（平均が  $T/2$ ）。また消費電力は  $\tau/T$  に抑えることができる。起動周期  $T$  で省電力動作している通信端末 5 6 と通信衛星 9 とが送受信できるようにするためには、通信衛星 9 から通信端末 5 6 に対して  $T$  以上の時間継続して信号を送出している必要がある（図 8 (b)、(c) 参照）。起動周期  $T$  は通信の緊急度、通信衛星 9 からの送信されている信号の継続時間に対する安全率に応じて定められる。

## 【0 2 2 8】

また起動時間  $\tau$  は、送受信手続きに要する時間以上を確保する必要がある。ただし起動時間  $\tau$  が小さいほど省電力の効果は大きい。

## 【0 2 2 9】

以上のようにして  $T$  なる周期で定期的に通信端末 5 6 を起動することによって通信応答時間の期待値を確保することができるとともに、消費電力を抑制することができる。

## 【0 2 3 0】

ただし図 7 に示すようにエンジンキースイッチ信号 S1 がオンからオフに切り換えられられても、矢印 c に示すように通信端末 5 6 と通信衛星 9 との間で通信中であれば、矢印 d に示すように通信が終了した時点からスリープ機能がオンさ

れる。

#### 【0231】

エンジンキースイッチ信号 S1 がオフからオンに切り換えられると、矢印 b に示すようにスリープ機能は強制的に解除される。

#### 【0232】

以上のように本実施形態によれば、エンジンが稼働すればスリープ機能を強制的に解除しエンジン稼働中に常に通信端末 56 を起動させるようにしているので、エンジン稼働時に発生した突発的な車両の異常といった移動体情報を送信することができ安全性を確保することができる。またエンジンが稼働を停止しても通信中であれば通信終了まで通信端末 56 を起動させたままとしているので、通信を確実に行うことができる。

#### 【0233】

上記デューティ比 D はバッテリー 63 の端子電圧に応じて変化させることができる。

#### 【0234】

バッテリー 63 の電圧はバッテリー電圧入力回路に入力され図 8 (a) に示す特性に従いデューティ比 D が変化する。

#### 【0235】

すなわちバッテリー 63 の電圧が低くなるに伴いデューティ比 D が小さくなり起動周期 T が長くなり、バッテリー 63 の電圧の更なる低下が抑えられる。

#### 【0236】

また図 8 (a) に示す特性と同様な特性をもって、エンジンの稼働時間が短くなるに伴いデューティ比 D を小さくし起動周期 T を長くすることで、バッテリー 63 の電圧の更なる低下を抑えるようにしてもよい。エンジンの稼働時間はサービスマータの増加値から求められる。スリープ機能がオンされる前（間欠的な省電力動作が開始される前）までのエンジンの連続稼働時間がサービスマータの増加値から求められ、この連続稼働時間に応じてデューティ比 D が変化する。この場合はバッテリー電圧入力回路の配設が不要となる。



## 【0237】

上述した図21に示す構成によれば、通信端末56内の処理によって省電力動作がなされるので、他の機器や配線異常などの影響を受けないという利点がある。図21の構成の代わりに図22に示す構成を採用してもよい。すなわち通信端末56とは別の機器たとえば通信コントローラ54にエンジンキースイッチ64オフ時の省電力動作制御機能を持たせ、この通信コントローラ54によって通信端末56とバッテリー63との間の電氣的な接続を間欠的にオン、オフ制御してもよい。

## 【0238】

すなわち図22に示すように通信端末56のパワー端子は電源スイッチ65を介してバッテリー63に電氣的に接続されている。電源スイッチ65がオフされるに応じて通信端末56とバッテリー63との電氣的な接続が遮断される。

## 【0239】

一方通信コントローラ54のパワー端子はバッテリー63に電氣的に接続されている。またエンジンキースイッチ64の操作信号S1が通信コントローラ54に入力される。また通信端末56から通信コントローラ54に、通信状態を示す信号S3が入力される。通信端末56が通信衛星9と通信中であれば通信状態信号S3は論理「1」レベルとなる。

## 【0240】

通信コントローラ54内にはソフトウェアタイマが格納されるかハードタイマが組み込まれており、電源スイッチ65に対して電源スイッチ駆動信号S2が出力される。

## 【0241】

通信コントローラ54では図7で説明したのと同様の処理が実行される。

## 【0242】

図7(a)は通信コントローラ54に入力されるエンジンキースイッチ64の操作信号S1を示し、図7(b)は通信端末56から通信コントローラ54に入力される通信状態信号S3を示し、図7(c)は通信コントローラ54から電源スイッチ65に出力される電源スイッチ駆動信号S2を示している。

## 【0 2 4 3】

よって図 2 1 に示す構成と同様に、エンジンの稼働が停止すれば（信号 S1 がオフ）、所定のデューティ比 D で通信端末 5 6 の起動がオン、オフ制御される（信号 S2 がオン、オフ）。またエンジンが稼働すれば（信号 S1 がオン）、上記スリープ機能が強制的に解除されエンジン稼働中は常に通信端末 5 6 が起動した状態となる（信号 S2 がオン）。またエンジンが稼働を停止しても通信中（S3 がオン）であれば通信終了まで通信端末 5 6 を起動させたままの状態となる（S2 がオン）。

## 【0 2 4 4】

なお同様にしてデューティ比 D はバッテリー 6 3 の端子電圧やエンジンの稼働時間に応じて変化させることができる。

## 【0 2 4 5】

上記実施形態については種々の変形が可能である。以下図 1 3、図 2 3、図 2 4、図 2 5 について説明する。

## 【0 2 4 6】

上記デューティ比 D は、移動作業機械 3 1 の位置情報に応じて変化させてもよい。

## 【0 2 4 7】

図 2 3 は移動作業機械 3 1 の設定範囲に対する相対的な移動距離に応じてデューティ比 D を変化させる実施形態を示している。

## 【0 2 4 8】

同図 2 3 (a) は移動作業機械 3 1 が地図上の設定範囲 1 1 7 から逸脱していくに応じて、起動周期 T を短くし、デューティ比 D を大きくする様子を示している。

## 【0 2 4 9】

すなわち一般の自動車などは自走により移動することが殆どである。これに対して建設機械などの移動作業機械 3 1 にあっては、自走により長距離を移動する状況は少なく、ほとんどの場合自車のエンジンの稼働を停止しトレーラなどに積載された状態で移動する。そしてこの場合端末 1 1 側で管理しているトレーラ 3

5に移動作業機械31が積み込まれ運搬されているとは限らず、盗難され管理外のトレーラに移動作業機械31が積み込まれ、海外等へ不法に持ち出されてしまうこともある。またトレーラ35によって不用意に運搬され行政上許可されていない作業現場に許可なく移動作業機械31が持ち込まれる可能性もある。

#### 【0250】

よって移動作業機械31のエンジンの稼働が停止している場合に、通信に伴う電力消費を抑えつつ、端末11からの要求に応じて当該移動作業機械31の移動位置を端末11上に表示させて、移動作業機械31の移動軌跡を管理、監視する必要がある。

#### 【0251】

そこで、端末11の表示画面の地図上で、正常であれば移動作業機械31が存在しているであろう所定の範囲117が設定される。この設定範囲117は、たとえば端末11側の管理者の担当管理地域、行政上認可されている作業現場などである。

#### 【0252】

移動作業機械31の通信端末56の起動は、前述した図7に示すように所定のデューティ比 $D = (\tau/T) \times 100\%$ で間欠的にオン、オフされる。そして図7(c)に示すように省電力動作がオフされ（電源スイッチ駆動信号S2がオンされ）通信端末56が起動されるタイミングで、端末11からの要求に応じて通信端末56から通信衛星9に対して現在位置（他に、サービスメータ値、燃料残量、バッテリー電圧、車体エラーコードなどの移動体情報を含ませてもよい）を示す信号が送信される。これにより表示先端末である端末11に、移動作業機械31の逐次の移動位置が表示される。

#### 【0253】

移動作業機械31の位置は図2に示すようにGPSセンサ57で検出される。この場合GPS計測装置（GPSアンテナ59、GPSセンサ57、通信コントローラ54）の消費電力が少ないのであれば、これらGPS計測装置を直接バッテリー63に電氣的に接続して常時動作させることができる。またこれらGPS計測装置の消費電力が大きい場合には、通信端末56と同様にして上記スリープ機

能をオンさせて省電力動作のオン、オフを行わせ、省電力動作オン時（通信端末 56 の起動時）のみに GPS 計測装置を動作させて位置を計測するようにしてもよい。

#### 【0254】

移動作業機械 31 では、GPS センサ 57 で検出された位置と、設定範囲 117 の境界位置とを比較して、その比較結果に応じて起動周期  $T$  を変化させる処理が実行される。

#### 【0255】

図 23 (d) は移動作業機械 31 の設定範囲 117 に対する相対位置（時間経過）に応じて起動周期  $T$  が変化する様子を示している。

#### 【0256】

図 23 (a) に示すように、正常な設定範囲 117 内の位置 A、B に移動作業機械 31 が存在している場合には、起動周期  $T$  は最大の周期  $T_1$  となる。

#### 【0257】

しかし移動作業機械 31 が正常な設定範囲 117 の境界位置 C に達した時点で、正常範囲から逸脱し異常事態が発生した（盗難発生、許可地域外移動）ものと判断し、移動軌跡の詳細情報を得るべく、起動周期  $T$  は、最大周期  $T_1$  よりも短い周期  $T_2$  となる（図 23 (d) 参照）。

#### 【0258】

移動作業機械 31 が、正常な設定範囲 117 の境界位置から更に所定距離  $L_0$  だけ離間した位置 D に達した時点で、移動軌跡の更に詳細な情報を得るべく、起動周期  $T$  は、周期  $T_2$  よりも更に短い周期  $T_3$  となる（図 23 (d) 参照）。以後正常な設定範囲 117 からの離間距離が大きくなるに応じて起動周期  $T$  を  $T_4$  ( $< T_3$ ) …と順次短くして最終的に周期 0（ディーティ比  $D = 1$ ）にすることができる。

#### 【0259】

なお図 23 (c) のグラフに示すように、正常な設定範囲 117 の境界位置に対する離間距離  $L$  が大きくなるに応じて、起動周期  $T$  を連続的に短くしてもよい。

## 【0260】

通信端末56の起動周期Tが短くなるに伴い端末11からの要求に対する応答が速くなる。なお後述するように移動作業機械31が自動発信をしている場合には、位置情報という移動体情報の発信間隔が短くなる。

## 【0261】

よって移動作業機械31が正常な設定範囲117から離間していくに応じて、表示先端末である端末11の表示画面には、より詳細な移動軌跡（表示される各移動位置間の時間間隔が短い移動軌跡）が表示されることになる。このため盗難、許可地域外移動といった異常事態に対して迅速かつ的確に対処することができる。しかも移動作業機械31が正常な設定範囲117から離間していくに応じて通信端末56の起動のオン、オフのディーティ比Dを大きくしているので、通信に伴う電力消費を抑えると同時に異常事態に対する的確な監視をも行うことができる。

## 【0262】

図23（b）は移動作業機械31が地図上の設定範囲118に侵入していくに応じて、起動周期Tを短くし、ディーティ比Dを大きくする様子を示している。

## 【0263】

図23（a）と同様に、端末11の表示画面の地図上で、正常であれば移動作業機械31が持ち込まれないであろう所定の範囲118が設定される。この設定範囲118は、異常な地域、例えば盗難先の海外の港湾、作業上危険な地域、自然保護区域などの違法な作業地域などである。

## 【0264】

移動作業機械31では、図23（a）で説明したのと同様にしてGPSセンサ57で検出された位置と、設定範囲118の境界位置とを比較して、その比較結果に応じて起動周期Tを変化させる処理が実行される。

## 【0265】

図23（d）は移動作業機械31の設定範囲118に対する相対位置（時間経過）に応じて起動周期Tが変化する様子を示している。

## 【0266】

図23 (b) に示すように、異常な設定範囲118外の位置A、Bに移動作業機械31が存在している場合には、起動周期Tは最大の周期T1となる。

## 【0267】

しかし移動作業機械31が異常な設定範囲118の境界位置Cに達した時点で、異常事態が発生した（盗難発生、危険地域侵入）ものと判断し、移動軌跡の詳細情報を得るべく、起動周期Tは、最大周期T1よりも短い周期T2となる（図23 (d) 参照）。

## 【0268】

移動作業機械31が、異常な設定範囲118の境界位置から更に所定距離L0だけ侵入した位置Dに達した時点で、移動軌跡の更に詳細な情報を得るべく、起動周期Tは、周期T2よりも更に短い周期T3となる（図23 (d) 参照）。以後異常な設定範囲118への侵入距離が大きくなるに応じて起動周期TをT4（ $T4 < T3$ ）…と順次短くして最終的に周期0（ディーティ比 $D=1$ ）にすることができる。

## 【0269】

なお図23 (c) のグラフに示すように、異常な設定範囲118の境界位置に対する距離Lが大きくなるに応じて、起動周期Tを連続的に短くしてもよい。

## 【0270】

こうして移動作業機械31が異常な設定範囲118へ侵入していくに応じて、表示先端末である端末11の表示画面には、より詳細な移動軌跡（表示される各移動位置間の時間間隔が短い移動軌跡）が表示されることになる。このため盗難、危険地域侵入といった異常事態に対して迅速かつ的確に対処することができる。しかも移動作業機械31が異常な設定範囲118へ侵入していくに応じて通信端末56の起動のオン、オフのディーティ比Dを大きくしているので、通信に伴う電力消費を抑えると同時に異常に対する的確な監視をも行うことができる。

## 【0271】

なお図23 (a)、(b) で想定した異常事態の監視に限ることなく、移動作業機械31が廃棄されて処分されるまでのルートを監視する場合にも適用するこ

とができる。

#### 【0272】

また図23(a)、(b)に示す実施形態では、設定範囲117、118の境界線に対する距離Lだけから一義的に起動周期Tを定めるようにしているが、距離L以外に、方位、周囲の地理的情報、移動体の種類、移動体の使用期間などを更に考慮して起動周期Tを定めるようにしてもよい。

#### 【0273】

また図24に示すように移動作業機械31の位置変化量に応じてデューティ比Dを変化させるようにしてもよい。

#### 【0274】

移動作業機械31の通信端末56の起動は、前述した図7に示すように所定のデューティ比D( $= (\tau/T) \times 100\%$ )で間欠的にオン、オフされる。そして図7(c)に示すように省電力動作がオフされ(電源スイッチ駆動信号S2がオンされ)通信端末56が起動されるタイミングで、端末11からの要求に応じて通信端末56から通信衛星9に対して現在位置(他に、サービスメータ値、燃料残量、バッテリー電圧、車体エラーコードなどの移動体情報を含ませてもよい)を示す信号が送信される。これにより表示先端末である端末11に、移動作業機械31の逐次の移動位置が表示される。

#### 【0275】

移動作業機械31の位置は図2に示すようにGPSセンサ57で検出される。この場合GPS計測装置(GPSアンテナ59、GPSセンサ57、通信コントローラ54)の消費電力が少ないのであれば、これらGPS計測装置を直接バッテリー63に電氣的に接続して常時動作させることができる。またこれらGPS計測装置の消費電力が大きい場合には、通信端末56と同様にして上記スリープ機能をオンさせて省電力動作のオン、オフを行わせ、省電力動作オン時(通信端末56の起動時)のみにGPS計測装置を動作させて位置を計測するようにしてもよい。

#### 【0276】

移動作業機械31では、GPSセンサ57で今回の起動時に検出された現在位

置と、前回の起動時に検出された位置を中心とする半径  $S$  の円 1 1 9、1 2 0…の境界位置とを比較して、その比較結果に応じて起動周期  $T$  を変化させる処理が実行される。

## 【0 2 7 7】

図 2 4 (b) は円 1 1 9、1 2 0…の外に移動作業機械 3 1 が脱出したか否かに応じて起動周期  $T$  が変化する様子を示している。

## 【0 2 7 8】

図 2 4 (a) に示すように、まず移動作業機械 3 1 の位置 A が GPS センサ 5 7 で検出され、位置 A を中心とする半径  $S$  (km) の円 1 1 9 が、地図上に設定される。初期の起動周期  $T$  は最大周期  $T_1$  に設定される。このため周期  $T_1$  後に通信端末 5 6 が起動される。そのときの GPS センサ 5 7 による検出位置が、円 1 1 9 の内部の位置 B であったとする。この場合には起動周期  $T$  は最大周期  $T_1$  のままにされる。さらに周期  $T_1$  後に通信端末 5 6 が起動され、そのときの GPS センサ 5 7 による検出位置が、円 1 1 9 の外部の位置 C であったとする。この場合には位置 C を中心とする半径  $S$  (km) の円 1 2 0 が、地図上に設定されるとともに、起動周期  $T$  は最大周期  $T_1$  よりも短い周期  $T_2$  に変化される。

## 【0 2 7 9】

このため周期  $T_2$  後に通信端末 5 6 が起動される。そのときの GPS センサ 5 7 による検出位置が、円 1 2 0 の内部の位置 D であったとする。この場合には起動周期  $T$  は周期  $T_2$  のままにされる。さらに周期  $T_2$  後に通信端末 5 6 が起動され、そのときの GPS センサ 5 7 による検出位置が、円 1 2 0 の外部の位置 E であったとする。この場合には位置 E を中心とする半径  $S$  (km) の円 1 2 1 が、地図上に設定されるとともに、起動周期  $T$  は周期  $T_2$  よりも短い周期  $T_3$  に変化される。さらに周期  $T_3$  後に通信端末 5 6 が起動され、そのときの GPS センサ 5 7 による検出位置が、円 1 2 1 の外部の位置 F であったとする。この場合には位置 F を中心とする半径  $S$  (km) の円 1 2 2 が、地図上に設定されるとともに、起動周期  $T$  は周期  $T_3$  よりも短い周期  $T_4$  に変化される。このため周期  $T_4$  後に通信端末 5 6 が起動される。そのときの GPS センサ 5 7 による検出位置が、円 1 2 2 の内部の位置 G であったとする。この場合には起動周期  $T$  は周期  $T_4$  か



ら、より長い周期 $T_3$ に戻される（図24（b）参照）。

【0280】

なお図24（a）に示す実施形態では、半径 $S$ の円119、120…のエリアを設定しているが、この代わりに一辺が $S$ の正方形のエリアを設定するようにしてもよい。

【0281】

正方形のエリアの場合には、GPSセンサ57で今回の起動時に検出された現在位置と、前回の起動時に検出された位置を中心とするエリアの境界位置とを比較する際に、複雑な演算処理を行わずとも、地図上の緯度、経度の引き算によって簡便にエリア外であるか否かを判断することができるという利点がある。

【0282】

また図23（a）に示すエリア119、120…は、円、正方形以外の形状とする実施も可能である。たとえば緯度、経度の両方向のうちいずれかに長い楕円、長方形のエリアとしてもよい。また移動作業機械31が進行する方向に長い楕円、長方形としてもよい。この場合には移動作業機械31がエリアから脱出したか否かを、より正確により早く判断することができる。

【0283】

またエリア119、120…の大きさ、具体的には円形のエリアであれば半径 $S$ （km）の値を移動量に応じて変化させてもよい。

【0284】

こうして図24の場合には等価的には移動作業機械31の移動速度が大きくなるに応じて起動周期 $T$ が短くなり、表示先端末である端末11の表示画面には、より詳細な移動軌跡（表示される各移動位置間の時間間隔が短い移動軌跡）が表示されることになる。このため、或る作業現場で作業が完了し、移動作業機械31が次の作業現場に移動している状況を、端末11側で的確に把握することができる。このため工程管理、運搬管理の作業効率が飛躍的に向上する。しかも移動作業機械31の移動速度が大きくなるに応じて通信端末56の起動のオン、オフのデューティ比 $D$ を大きくしているので、移動中の的確な監視と通信に伴う電力消費の抑制を同時に実現することができる。

## 【0285】

図24に示す実施形態では、順次設定されるエリア119、120…を超えたか否かに応じて起動周期Tを変化させるようにしているが、図25のグラフに示すように、移動作業機械31の移動速度Vを起動周期T毎に演算し、その演算速度Vの大きさに応じて起動周期Tを変化させるようにしてもよい。

この図25に示す実施形態では、図24の実施形態と同様に、通信端末56が起動される毎にGPSセンサ57によって移動作業機械31の位置が検出される。

## 【0286】

そして、下記式、

$$V = (\text{今回起動時の検出位置} - \text{前回起動時の検出位置}) / \text{現在の起動周期} T$$
によって移動速度Vが演算される。

## 【0287】

移動速度Vと起動周期Tの関係は図25のグラフに示される。移動速度Vが十分低速、つまり速度V1(=3km/h)以下の場合には起動周期Tは最大周期T1(=10分)に設定されている。移動速度VがV1からトラレーラによる運搬時の巡航速度V2(=50km/h)まで大きくなるに従って起動周期Tは短くなる。そして移動速度Vが巡航速度V2に達すると、起動周期Tは0(デューティ比Dは1)、つまり通信端末56は連続起動状態となる。

## 【0288】

上記演算式に従って求められた移動速度Vに対応する起動周期Tを、図25に示すグラフから求めることによって起動周期Tが定められる。

## 【0289】

このため移動作業機械31の移動速度Vが大きくなるに応じて起動周期Tが短くなり、表示先端末である端末11の表示画面には、より詳細な移動軌跡(表示される各移動位置間の時間間隔が短い移動軌跡)が表示されることになる。このため、或る作業現場で作業が完了し、移動作業機械31が次の作業現場に移動している状況を、端末11側で的確に把握することができる。また運搬車(トラレーラ)35の巡航速度V2では通信端末56が連続起動状態となり移動作業機械3

1の移動位置が常時表示されるので、例えば規則上高速道路の走行が禁止されるトレーラ35が移動作業機械31を積載して走行している状況を、端末11の表示画面上で常時監視することが可能となる。このため工程管理、運搬管理の作業効率が飛躍的に向上する。しかも移動作業機械31の移動速度が大きくなるに応じて通信端末56の起動のオン、オフのデューティ比Dを大きくしているので、移動中の的確な監視と通信に伴う電力消費の抑制を同時に実現することができる。

#### 【0290】

上述した実施形態では、通信端末56の起動を所定周期Tで間欠的に行うようにしているが、通信端末56の起動を特定の時刻になる度に間欠的に行うようにしてもよい。

#### 【0291】

例えば通信衛星9と移動作業機械31との通信が良好に行われる特定時刻になると通信端末56を起動させるような実施が可能である。この特定時刻は通信衛星9の位置（高度）に対応している。

#### 【0292】

図13（a）は通信衛星9と移動作業機械31の位置関係を示している。通信衛星9と移動作業機械31との間の通信経路（無線通信回線5）には、山岳、建造物等の通信上の障害物123が介在している。

#### 【0293】

通信衛星9の高度が大きいとき（最大仰角が大きいとき）には、障害物123による通信障害が少なくなり通信状態が良好となる。そこで通信衛星9の高度が大きい時刻になったときに、通信端末56が起動され、通信衛星9との間で通信が行われる。

#### 【0294】

ただし通信端末56を起動させるためには、移動作業機械31側で通信衛星9の飛来位置の情報を記憶、格納しておく必要がある。

#### 【0295】

通信衛星9の飛来位置情報は日毎に異なる。このため全ての日付けについての

飛来位置情報を移動作業機械 31 のメモリに記憶、格納しようとする、メモリ容量不足、メモリの占有の問題が招来する。

【0296】

そこで本実施形態では、図 13 (a) に示すように、所定の情報量の飛来位置情報 124 が、通信衛星 9 から移動作業機械 31 に無線通信回線 5 を介して送信される。

【0297】

移動作業機械 31 の通信端末 56 の内部には時計が備えられている。そこで受信された飛来位置情報 124 と、時計によって計時された時刻とを突き合わせることによって、通信端末 56 を起動させるか否かが判断される。

【0298】

図 13 (b) は、或る日付における通信衛星 9 の飛来位置情報を示している。

【0299】

同図 13 (b) において「AOS」は通信衛星 9 が地平線に現れる時刻、方位角を示し、「MEL」は通信衛星が最大仰角のときの時刻、方位角を示し、「LOS」は通信衛星 9 が地平線に消える時刻、方位角を示している。囲み部分に対応する通信衛星 9 の道のりを図 13 (c) に示す。

【0300】

移動作業機械 31 の通信端末 56 では、図 13 (b) に示す飛来位置情報 124 から、所定のしきい値（たとえば 45 度）以上の最大仰角が得られる時刻つまり最大仰角 66°、54° が得られる時刻 4:33、16:28 に、通信端末 56 を起動させる処理が実行される。すなわち特定時刻 4:33、16:28 になると通信端末 56 の主要電源回路が駆動され、移動体情報を示す信号が無線通信回線 5 を介して通信衛星 9 に送信される。

【0301】

また飛来位置情報 124 は、たとえば毎日、上記特定時刻に、新たなデータが通信衛星 9 から移動作業機械 31 に無線通信回線 5 を介して送信される。これにより移動作業機械 31 のメモリに記憶された飛来位置情報 124 の内容が更新さ

れる。

#### 【0302】

以上のように図13に示す実施形態によれば、通信衛星9と移動作業機械31との間での通信が良好に行われる特定時刻になる度に通信端末56を起動させるようにしているので、省電力が図れるとともに、通信衛星9と移動作業機械31との間での通信が確実に行われる。また飛来位置情報124を通信によって外部から受信するようにしているので、移動作業機械31側でメモリ容量不足、メモリの占有の問題が招来することがない。

#### 【0303】

また上述した実施形態では、通信端末56の起動を所定周期Tで間欠的に行うようにしているが、この起動周期Tをたとえば管理者側の端末11から任意に変更する実施も可能である。この場合には前述したように端末11から起動周期Tを変更する旨の変更データが記述された電子メールが、移動作業機械31をメールアドレスとして当該移動作業機械31に送信される。そして送信先の移動作業機械31の通信端末56において電子メールに記述された変更データが読み出され、この変更データの内容に従い起動周期Tが変更される。

#### 【0304】

たとえば移動作業機械31のサービスメータが所定の値を超えた場合（老朽化した場合）短い間隔でこまめに状態監視するために起動周期Tを短くし、或る特定のユーザに貸与された場合（監視の必要性がない場合）や長期休車している場合（稼働停止していることが明らかな場合）には、監視間隔を長くし無駄な電力消費と通信課金を少なくするために、起動周期Tが長くされる。なお群を形成して作業、走行している複数の移動体については、一斉に同一の起動周期Tに変更することもできる。

#### 【0305】

このように本実施形態によれば、端末11側で、移動体の状況および周囲の状況を監視しながら遠隔操作にて起動周期Tを変更することができる。このため移動体31、32…それぞれの場所まで作業者が出向き起動周期Tを変更する作業を行う必要はなくなり、作業負荷が大幅に低減する。

## 【0306】

以上のように本実施形態によれば、建設機械など、エンジンが稼働していない時間が長い移動体 3 1 ~ 3 5 であってもエンジンのオフ中に複数の端末 1 1、1 2...との間の通信を可能とし端末 1 1、1 2...からの要求に応答することが可能になるとともに、無駄な電力消費が抑えられる。

## 【0307】

この通信用の電源を間欠的にオンする実施形態は、図 1 に示す通信システムに限定されることなく任意の通信システムに適用することができる。最低 2 つの通信局を備え、2 つの通信局間で通信を行う通信システムであれば適用可能である。

## 【0308】

ところで、上述した実施形態では、要求元の端末（例えば端末 1 1）から要求先の移動体（例えば移動作業機械 3 1）に移動体情報の要求があった場合のみに、表示先の端末（たとえば端末 1 2）に移動体情報を表示させる場合を想定している。

## 【0309】

以下に述べる実施形態では端末側から要求がない状況下でも、移動体の内部でパラメータが特定の値になれば、特定の移動体情報を自発的に発信して端末側にその特定の移動体情報を表示させるようにするものである。

## 【0310】

この実施形態によれば、端末側で常時管理、監視できない移動体に生じた異常事態（たとえば盗難、故障等）を認識することができたり、移動体の稼働状態、休車状態を的確に把握することが可能となる。

## 【0311】

いま図 2 に示すように移動作業機械 3 1 の内部のパラメータたとえばエンジンの始動状態がセンサ群 6 2 のうちの所定のセンサ（たとえばオルタネータの電圧値を検出するセンサ）で検出されているものとする。このセンサの検出信号は前述したように電子制御コントローラ 5 3 でフレーム信号に記述され信号線 5 2 に送出されることで通信コントローラ 5 4 を介して通信端末 5 6 に入力される。な

お通信端末 56 でエンジンのオン、オフ状態をモニタすることができるのであれば、この方法以外の周知の技術を用いてもよい。

#### 【0312】

図 26 (a) は、移動作業機械 31 の通信端末 56 に入力されたエンジンの始動状態を示す信号を示している。図 26 (a) は移動作業機械 31 の 1 日 (時刻 6:00 からつぎの 6:00 まで) の各時刻  $t$  のエンジン始動状態を示しており、論理「1」レベルがエンジンが稼働 (始動) されている状態に対応し、論理「0」レベルがエンジンの稼働が停止している状態に対応している。

#### 【0313】

移動作業機械 31 からの自動発信は、たとえば図 26 (b) に示すようにエンジン始動毎のタイミングで行うことができる。

#### 【0314】

すなわち図 26 (a) に示すように時刻  $t_1$  でエンジンが始動され、通信端末 56 にエンジンが始動されたことを示す信号が入力されると、この信号をトリガとして矢印  $e$  に示すように、特定の移動体情報つまりたとえば移動作業機械 31 の現在位置が電子メールに取り込まれて、電子メールとして通信衛星 9 に送信される。この電子メールの宛先メールアドレスは、サーバ端末 21 とされる。前述した省電力動作により通信端末 56 がスリープ中の場合には、エンジンが始動されて強制起動がかかった後に送信される。

#### 【0315】

したがってサーバ端末 21 が管理者側の端末であるとする、管理者側の端末 21 の表示画面には、移動作業機械 31 でエンジンが始動される毎の逐次の位置が表示されることになる。よって管理者としては、自ら要求入力操作を行わずとも表示画面上で、移動作業機械 31 でエンジンが始動される毎の位置の履歴を把握することができ、常時管理、監視できない移動作業機械 31 に生じた異常事態 (たとえば盗難等) を認識することができたり、移動作業機械 31 の稼働状態、休車状態を的確に把握することが可能となる。

#### 【0316】

また移動作業機械 31 から他の端末 11、端末 12 …等を宛先メールアドレス

として電子メールを送信するようにしてもよい。

【0317】

また移動作業機械31からの自動発信は、図26(c)に示すように1日のうちの最初のエンジン始動のタイミングで行うようにしてもよい。

【0318】

すなわち図26(a)に示すように時刻 $t_1$ でエンジンが始動されると、通信端末56にエンジンが始動されたことを示す始動信号が入力される。ここで通信端末56の内部には時計が備えられており、この始動信号が1日(時刻6:00からつぎの時刻6:00まで)のうちで最初に入力された信号であるか否かが判断される。入力された始動信号が1日のうちで最初に入力された始動信号であるとされた場合のみに、この始動信号をトリガとして矢印 $f$ に示すように、移動作業機械31の現在位置が電子メールに取り込まれて、電子メールとして通信衛星9に送信される。よって同様にして管理者側の端末に、移動作業機械31の位置の履歴が表示されることになる。本実施形態によれば図26(b)の場合に比較して自動発信の間隔が少なくとも1日毎になるので通信費用を抑えることができる。

【0319】

なお1日のうちで最初にエンジンが始動されたときのみに自動発信を行うようにしているが、期間は任意に設定可能であり、たとえば1週間のうちで最初にエンジンが始動されたときのみに自動発信を行うようにしてもよい。

【0320】

また移動作業機械31からの自動発信は、図26(d)に示すように1日のうちの特定の時間帯(たとえば時刻18:00~6:00)におけるエンジン始動のタイミングで行うようにしてもよい。

【0321】

すなわち図26(a)に示すように時刻18:00~6:00という時間帯のうちの時刻 $t_4$ でエンジンが始動され、通信端末56にエンジンが始動されたことを示す信号が入力されると、この信号をトリガとして矢印 $i$ に示すように、移動作業機械31の現在位置が電子メールに取り込まれて、電子メールとして通信



衛星9に送信される。よって同様にして管理者側の端末に、移動作業機械31の特定時間帯での位置の履歴が表示されることになる。ここで時刻18:00~6:00という特定の時間帯(夜間)は通常建設機械などの移動作業機械が稼働していない時間帯である。ましてや長期の移動もしない時間帯である。この特定の時間帯でエンジンがかかり移動作業機械31が移動したということは盗難等の何らかの異変が発生したおそれがある。管理者側の端末には、移動作業機械31の特定時間帯での位置の履歴が表示されるので、この表示画面を監視することで、移動作業機械31に盗難等の何らかの異変が生じたことを判断することができる。

### 【0322】

また移動作業機械31からの自動発信は、図26(e)に示すように異常によるエンジン停止のタイミングで行うようにしてもよい。

### 【0323】

ここで図2に示すように移動作業機械31で発生した異常、たとえば「エンジン回転数が高い」、「エンジンの排気温度が高い」、「冷却水の温度が高い」、「バッテリーの電圧が低い」、「燃料量が少ない」といった異常はセンサ群62のうちの所定のセンサで検出される。このセンサの検出信号は前述したように電子制御コントローラ53でフレーム信号にエラーコード(たとえば「異常項目:燃料量が少ない」)として記述され信号線52に送出されることで通信コントローラ54を介して通信端末56に入力される。なお通信端末56で車体の異常をモニタすることができるのであれば、この方法以外の周知の技術を用いてもよい。

### 【0324】

図26(a)に示すように時刻t2でエンジンの稼働が停止されると、通信端末56にエンジンが停止されたことを示す停止信号が入力される。ここで通信端末56には、上記エラーコードが入力されている。そして停止信号とエラーコードが同時に入力されているか否かが判断される。停止信号とエラーコードが同時に入力されている場合には、異常(故障)によってエンジンが停止したものと判断して、この停止信号をトリガとして矢印gに示すように、移動作業機械31の現在位置が電子メールに取り込まれて、電子メールとして通信衛星9に送信され

る。よって同様にして管理者側の端末に、移動作業機械 31 の位置が表示されることになる。本実施形態によれば、異常が検出されてエンジンが停止された場合のみに端末側に移動作業機械 31 の位置が表示されるので、異常が発生した時点の位置を正確に把握することができる。よって異常に対して早急に対処でき、移動作業機械 31 の被害を最小限にとどめることができる。

#### 【0325】

また単に異常が発生した時点で自動発信するのではなく、異常項目（エラーコード）のうちで特定の異常項目（重度の異常項目）を予め設定しておき、この重度の異常が発生した場合のみに自動発信を行うようにしてもよい。

#### 【0326】

また移動作業機械 31 からの自動発信は、図 26（f）に示すように異常解消によるエンジン始動のタイミングで行うようにしてもよい。

#### 【0327】

すなわち図 26（a）に示すように時刻  $t_3$  でエンジンが始動されると、通信端末 56 にエンジンが始動されたことを示す始動信号が入力される。ここで通信端末 56 には、上記エラーコードが入力されている。サービスマン等が異常に対して所定の処置を行い異常（故障）が解消されると、エラーコードは通信端末 56 に入力されなくなる。通信端末 56 では、エラーコードが入力されなくなった時点でエンジンが始動されたか否かが判断される。エラーコードが入力されなくなった時点でエンジンが始動された場合には、異常（故障）が解消されてエンジンが始動されたものと判断して、この始動信号をトリガとして矢印  $h$  に示すように、移動作業機械 31 の現在位置が電子メールに取り込まれて、電子メールとして通信衛星 9 に送信される。よって同様にして管理者側の端末に、移動作業機械 31 の位置が表示されることになる。本実施形態によれば、異常が解消されてエンジンが始動された場合のみに端末側に移動作業機械 31 の位置が表示されるので、異常が適切に処置された時点の位置を正確に把握することができる。

#### 【0328】

また移動作業機械 31 から特定の時刻（たとえば時刻 23:00）に、特定の移動体情報たとえば当該日の時刻 23:00 までの稼働マップ（何時何分から何

時何分までエンジンが稼働していたかを示す記憶）を自動発信するようにしてもよい。これにより図30に示すように端末側の表示画面には、日毎の稼働マップが表示される。

#### 【0329】

また移動作業機械31から数日毎の特定の時刻（たとえば3日毎の時刻23:00）に、特定の移動体情報を自動発信するようにしてもよい。

#### 【0330】

また移動作業機械31から特定の曜日毎の特定の時刻（たとえば土曜日毎の時刻23:00）に、特定の移動体情報を自動発信するようにしてもよい。

#### 【0331】

以上のように特定の時刻に特定の移動体情報が送信されるので、端末側の表示画面から、移動作業機械31の特定の移動体情報を定期的に取得することができる。

#### 【0332】

また移動作業機械31の稼働時間の累積値が、特定の稼働時間累積値になったとき、たとえばサービスメータの絶対値が100時間、300時間、500時間に達した時点で、特定の移動体情報（たとえば「サービスメータ」、「車体警報1」（エラーコード1）、「車体警報2」（エラーコード2）、「バッテリー電圧」、「エンジン水温」、「エンジン回転数」、「ポンプ圧」、「オイル量」）を自動発信してもよい。

#### 【0333】

このように特定の稼働時間累算値になると特定の移動体情報が送信されるので、端末側の表示画面で、法定定期点検を行うにあたっての予備的な情報を取得することができる。また稼働時間推移（負荷）に応じて自動発信がなされるので、休車期間中に無駄な通信がなされることが避けられ通信コストを抑えることができる。

#### 【0334】

また移動作業機械31の稼働時間の累積値が、特定の量だけ増加する毎に、たとえばサービスメータの増加値が前回の自動発信時から100時間経過する毎に

(あるいは500時間経過する毎に)、特定の移動体情報(たとえば「サービスメータ」、「車体警報1」(エラーコード1)、「車体警報2」(エラーコード2)、「バッテリー電圧」、「エンジン水温」、「エンジン回転数」、「ポンプ圧」、「オイル量」)を自動発信してもよい。なおサービスメータの増加値の設定は、サービスカー34による巡回時間に合わせて設定することができる。

#### 【0335】

このように稼働時間累積値が特定量だけ増加する毎に特定の移動体情報が送信されるので、端末側の表示画面で、法定定期点検を行うにあたっての予備的な情報を取得することができる。また管理者側の端末に表示される場合には、サービスカー34に対する巡回の指示を容易に行うことができる。またサービスマン側の端末に表示される場合には、サービスを必要とする移動作業機械を容易に特定でき迅速にサービスカー34によるサービスを行うことができる。また稼働時間推移(負荷)に応じて自動発信がなされるので、休車期間中に無駄な通信がなされることが避けられ通信コストを抑えることができる。

#### 【0336】

上記実施形態については種々の変形が可能である。以下図9、図10、図11、図12、図14について説明する。

#### 【0337】

上記自動発信は、移動作業機械31の位置が変化した時点で行うようにしてもよい。

#### 【0338】

移動作業機械31の位置は図2に示すようにGPSセンサ57で検出される。GPSセンサ57の検出結果は通信コントローラ54に入力される。通信コントローラ54で、移動作業機械31の位置が変化したと判断されると、変化後の位置情報が発信データとして通信端末56に送出される。そして通信端末56から衛星通信アンテナ58を介して位置情報が記述された電子メールが自動発信される。

#### 【0339】

このように移動作業機械31の位置が変化する毎に位置情報が送信されるので

、端末側の表示画面で、移動作業機械 31 の移動履歴を取得することができる。

#### 【0340】

また自動発信は、図 10 に示すように移動作業機械 31 が特定の設定範囲 129 から逸脱した時点で行うようにしてもよい。

#### 【0341】

移動作業機械 31 の位置は図 2 に示すように GPS センサ 57 で検出される。GPS センサ 57 の検出結果は通信コントローラ 54 に入力される。通信コントローラ 54 には、作業現場の位置情報が記憶されている。この作業現場の設定範囲 129 は、半径  $S$  (km) の円である。そこで移動作業機械 31 の検出位置と、設定範囲 129 の境界位置とが比較され、移動作業機械 31 が設定範囲 129 から逸脱したか否かが判断される。移動作業機械 31 が設定範囲 129 の境界位置  $J$  に達した時点で、そのときの移動作業機械 31 の位置情報が発信データとして通信端末 56 に送出される。そして通信端末 56 から衛星通信アンテナ 58 を介して位置情報が記述された電子メールが自動発信される。

#### 【0342】

このように移動作業機械 31 が設定範囲 129 から逸脱した時点（設定位置を超えた時点）で、位置情報が送信されるので、端末側の表示画面で、移動作業機械 31 が作業現場内で稼働しているか否かについての監視を容易に行うことができる。また設定範囲 129 は作業現場という固定的な範囲に限定されることなく、移動作業機械 31 が過去に存在した位置を中心とする範囲としてもよい。つまり時間の経過とともに設定範囲を更新してもよい。

#### 【0343】

また設定範囲 129 の形状は円形に限定されることなく、楕円形、正方形、長方形、移動作業機械 31 の進行方向を長手方向とする楕円形、長方形など、任意の形状とすることができる。

#### 【0344】

図 10 に示す設定範囲 129 を、図 23 (a) に示す正常範囲 117 に相当する範囲としてもよい。

## 【0345】

また自動発信は、図10に示すように移動作業機械31の移動位置の変化量が設定値を超えた時点で行うようにしてもよい。

## 【0346】

移動作業機械31の位置は図2に示すようにGPSセンサ57で検出される。GPSセンサ57の検出結果は一定のサンプリング周期で通信コントローラ54に入力される。通信コントローラ54では、前回検出された位置と今回検出された位置との差分値と、サンプリング時間とに基づいて移動作業機械31の移動速度 $V$ が演算される。そこで移動作業機械31の移動速度 $V$ と、設定値 $V2$ （図25）とが比較され、移動作業機械31の速度 $V$ が設定値 $V2$ を超えたか否かが判断される。移動作業機械31の速度 $V$ が設定値 $V2$ を超えた時点で、そのときの移動作業機械31の位置情報が発信データとして通信端末56に送出される。そして通信端末56から衛星通信アンテナ58を介して位置情報が記述された電子メールが自動発信される。

## 【0347】

このように移動作業機械31の速度 $V$ が設定値 $V2$ を超えた時点で、位置情報が送信されるので、端末側の表示画面で、移動作業機械31についての移動状態の監視を容易に行うことができる。すなわち建設機械などの移動作業機械31はきわめて低速で走行する。このため設定値 $V2$ を移動作業機械31が通常自走し得ない高速度たとえばトレーラ35が高速道路を巡航するときの速度に設定しておけば、移動作業機械31の速度 $V$ が設定値 $V2$ を超えた場合に、トレーラ35によって運搬中であると判断することができる。また通常運搬が行われない時間、状況下でトレーラによって運搬されている場合には、盗難等の異常事態が発生していることを認識でき、適切な措置を迅速にとることが可能となる。

## 【0348】

また自動発信は、図9に示すようにサービスカー34が特定の設定範囲125、126に侵入した時点で行うようにしてもよい。

## 【0349】

サービスカー34の位置は図2に示すようにGPSセンサ57で検出される。

GPSセンサ57の検出結果は通信コントローラ54に入力される。通信コントローラ54には、サービス対象の移動作業機械31が存在する目的地126および侵入禁止区域125の位置情報が記憶されている。この目的地の設定範囲126は移動作業機械31の位置を中心とする所定半径の円である。侵入禁止区域125とはたとえば大雨のため規制のかかっている道路や、地盤の悪い区域のことである。

#### 【0350】

そこでサービスカー34の検出位置と、設定範囲125、126の境界位置とが比較され、サービスカー34が設定範囲125または126に侵入したか否かが判断される。サービスカー34が経路127または経路128に沿って走行し設定範囲125または126の境界位置HまたはIに達した時点で、そのときのサービスカー34の位置情報が発信データとして通信端末56に送出される。そして通信端末56から衛星通信アンテナ58を介して位置情報が記述された電子メールが自動発信される。

#### 【0351】

このようにサービスカー34が設定範囲125または126に侵入した時点（設定位置を超えた時点）で、位置情報が送信されるので、端末側の表示画面で、サービスカー34が目的地に到着したか否か、あるいは侵入禁止区域に侵入したか否かについての監視を容易に行うことができる。すなわち管理者は端末の表示画面からサービスカー34が目的地126に到着しサービスを開始することを認識することができるとともに、サービスカー34が侵入禁止区域125に侵入し危険な状態であることを認識することができる。このため管理者側の端末から前述したようにサービスカー34に対して適切な作業指示のデータ（メッセージ「終わり次第戻れ」、「侵入禁止区域回避せよ」）を送信することができる（図4参照）。

#### 【0352】

なお目的地の設定範囲126の形状は円形に限定されることなく、楕円形、正方形、長方形など、任意の形状とすることができる。

## 【0353】

また図9に示す設定範囲125、126を、図23(b)に示す異常範囲118に相当する範囲としてもよい。

## 【0354】

また自動発信は、図11に示すように送信すべきデータ量が設定値に一致するか設定値を超えた時点で行うようにしてもよい。

## 【0355】

従量制課金制度を採用する通信システムでは、図11(a)に示すように、1回当たり支払う通信料金は、所定のデータ量D<sub>0</sub>までは月額で定額である。データ量Dが設定値D<sub>0</sub>を超えると、超えたデータ量分だけ追加料金を支払う必要がある。

## 【0356】

そこで移動作業機械31から自動発信すべき特定の移動体情報が通信コントローラ54に収集され蓄積される。通信コントローラ54では、蓄積されたデータ量Dと、設定値(D<sub>0</sub>の80%)とが比較される。そして図11(b)に示すように蓄積されたデータ量Dが、設定値(D<sub>0</sub>の80%)に一致した時点で、蓄積された移動体情報が発信データとして通信端末56に送出される。そして通信端末56から衛星通信アンテナ58を介して移動体情報が記述された電子メールが自動発信される。

## 【0357】

このように自動発信すべきデータ量Dが設定値に一致した(あるいは超えた)時点で、移動体情報が送信されるので、定額内で最大量の移動体情報を端末側の表示画面に表示させることができる。

## 【0358】

また自動発信は、図12(a)に示すように燃料量が設定値に一致するか設定値以下になった時点で行うようにしてもよい。

## 【0359】

移動作業機械31内のセンサ群62では燃料量が検出され、通信コントローラ54に逐次送信されている。通信コントローラ54では、検出された燃料量と、



設定値とが比較される。そして図12(a)に示すように検出された燃料量が、設定値に一致した時点で、移動体情報(「位置」、「燃料量」)が発信データとして通信端末56に送出される。そして通信端末56から衛星通信アンテナ58を介して移動体情報が記述された電子メールが自動発信される。

#### 【0360】

このように燃料量が設定値に一致した(あるいは設定値以下になった)時点で、移動体情報が送信されるので、端末側の表示画面から、燃料を補給する時期になったことを認識することができる。このため図3、図4と同様にして管理者側の端末から、給油巡回サービスを行うサービスカー34に対して適切な作業指示のデータ(メッセージ「燃料補給せよ」)を送信することができる。

#### 【0361】

また自動発信は、図12(b)に示すようにバッテリー63の電圧が設定値に一致するか設定値以下になった時点で行うようにしてもよい。

#### 【0362】

移動作業機械31内のセンサ群62ではバッテリー63の電圧値が検出され、通信コントローラ54に逐次送信されている。通信コントローラ54では、検出されたバッテリー電圧と、設定値とが比較される。そして図12(b)に示すように検出されたバッテリー電圧が、設定値に一致した時点で、移動体情報(「位置」、「バッテリー電圧」)が発信データとして通信端末56に送出される。そして通信端末56から衛星通信アンテナ58を介して移動体情報が記述された電子メールが自動発信される。

#### 【0363】

このようにバッテリー63の電圧が設定値に一致した(あるいは設定値以下になった)時点で、移動体情報が送信されるので、端末側の表示画面から、バッテリー63を充電、交換する等の保守、点検時期になったことを認識することができる。このため図3、図4と同様にして管理者側の端末から、サービスカー34に対して適切な作業指示のデータ(メッセージ「バッテリー点検せよ」)を送信することができる。またバッテリー63が放電に近い状態にあることを端末側の表示画面上で認識することにより、以後スリープ機能をオンとする要求を送信して、移動

作業機械 31 との通信を間欠的にしか行わないように設定し、これ以上の放電を抑制することができる。

#### 【0364】

また、前回自動発信した移動体情報と今回自動発信すべき移動体情報とが同内容である場合には、自動発信を行わないような実施も可能である。

#### 【0365】

図 2 に示すように移動作業機械 31 で発生した異常、たとえば「エンジン回転数が高い」、「エンジンの排気温度が高い」、「冷却水の温度が高い」、「バッテリーの電圧が低い」、「燃料量が少ない」といった異常はセンサ群 62 のうちの所定のセンサで検出される。このセンサの検出信号は前述したように電子制御コントローラ 53 でフレーム信号にエラーコード（たとえば「異常項目：燃料量が少ない」）として記述され信号線 52 に送出されることで通信コントローラ 54 に逐次入力される。

#### 【0366】

通信コントローラ 54 では、前回自動発信されたエラーコードと、現在入力されたエラーコードとが比較される。そして前回自動発信されたエラーコードと、現在入力されているエラーコードとが異なった内容である場合のみに、現在入力されたエラーコードが発信データとして通信端末 56 に送出される。そして通信端末 56 から衛星通信アンテナ 58 を介して移動体情報が記述された電子メールが自動発信される。

#### 【0367】

このように前回自動発信されたエラーコードと、今回自動発信すべきエラーコードとが異なった内容である場合のみに自動発信を行い、前回自動発信されたエラーコードと、今回自動発信すべきエラーコードとが同内容である場合には自動発信を行わないようにしているので、同じ情報を複数回発信する無駄を回避することができる。またエラーコード以外の移動体情報を自動発信する場合でも同様である。

#### 【0368】

また上述した実施形態では、移動体の内部でパラメータが特定の値になれば、

特定の移動体情報を自発的に発信しているが、この場合の「パラメータ」（データ量Dなどの記憶データ、バッテリー電圧などのセンサ検出データ）、「特定の値」、「特定の移動体情報」の内容を、たとえば管理者側の端末（サーバ端末21、端末11）から任意に変更する実施も可能である。この場合には前述したように端末から上記パラメータ等を変更する旨の変更データが記述された電子メールが、移動作業機械31をメールアドレスとして当該移動作業機械31に送信される。そして送信先の移動作業機械31の通信端末56において電子メールに記述された変更データが読み出され、この変更データの内容に従いパラメータ等が変更される。

#### 【0369】

たとえば移動作業機械31のサービスメータが所定の値を超えた場合（老朽化した場合）には監視間隔が短くなり、或る特定のユーザに貸与された場合（監視の必要性がない場合）や、長期休車している場合（稼働停止していることが明らかの場合）には、監視間隔が長くなり無駄な電力消費と通信課金を少なくなるように、「パラメータ」、「特定の値」、「特定の移動体情報」の内容が変更される。なお群を形成して作業、走行している複数の移動体については、一斉に同一の内容に変更することもできる。たとえば「特定の移動体情報」について、重要監視項目だけに減らすことができる。

#### 【0370】

このように本実施形態によれば、端末側で、移動体の状況および周囲の状況を監視しながら遠隔操作にて自動発信される時期、内容を変更することができる。このため移動体31、32…それぞれの場所まで作業者が出向き変更作業を行う必要はなくなり、作業負荷が大幅に低減する。

#### 【0371】

なお自動発信によって送信すべき移動体情報が移動体の位置であれば、地図上の緯度、経度を位置情報として送信してもよく、また特定の基準に対する相対位置を位置情報として送信してもよい。

#### 【0372】

またバッテリー63の電圧値を移動体情報として自動発信する代わりにバッテリー

63の電圧の変化量を自動発信してもよい。

【0373】

また移動体情報として、稼働負荷情報、作業量、燃料消費量を自動発信してもよい。

【0374】

以上のように本実施形態によれば端末側で自ら要求入力操作を行わずとも端末側の表示画面上で、特定のパラメータが特定の値に達した時点での特定の移動体情報を把握することができる。よって常時管理、監視できない移動体に生じた異常事態（たとえば盗難、故障等）を認識することができたり、移動体の稼働状態、休車状態を的確に把握することが可能となる。

【0375】

この自動発信の実施形態は、図1に示す通信システムに限定されることなく任意の通信システムに適用することができる。最低2つの通信局を備え、2つの通信局間で通信を行う通信システムであれば適用可能である。

【0376】

なお以上説明した本実施形態では、インターネット2を含む通信手段1を想定しているが、本発明の通信手段1はこれに限定されるわけではなく、インターネット2を含まない通信手段によっても構築することが可能である。要は実施形態で説明したのと同等の通信がなされるのであれば、別の通信手段に置換することが可能である。また本実施形態では無線通信と有線通信を組み合わせた通信手段1を想定しているが、もちろん無線通信だけとしてもよく、また有線通信だけとしてもよい。

【0377】

さらに本実施形態では、移動体情報を端末に、画像データとして表示するという提示形式を想定しているが、本発明としては、端末に音声として出力することで移動体情報を提示してもよく、また端末に印字データとして印刷出力させてもよい。要は端末での移動体情報の提示形式は任意である。

【0378】

また本実施形態では、主に建設機械を含む複数の移動体を管理、監視する場合

を想定しているが、本発明としてはこれに限定されるわけではなく、一般の自動車、二輪車などを管理、監視する場合にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は本実施形態の通信システムを示す図である。

【図 2】

図 2 は実施形態の移動体の車体の構成を示す図である。

【図 3】

図 3 は移動体搭載の表示装置の画面表示例を示す図である。

【図 4】

図 4 は移動体搭載の表示装置の画面表示例を示す図である。

【図 5】

図 5 は移動体搭載の表示装置の画面表示例を示す図である。

【図 6】

図 6 はカメラ搭載の移動体が作業する様子を示す図である。

【図 7】

図 7 (a)、(b)、(c) は移動体で行われる省電力動作を説明するタイミングチャートである。

【図 8】

図 8 (a)、(b)、(c) は省電力動作が行われる実施形態を説明するために用いた図である。

【図 9】

図 9 は移動体から自動発信される状況を説明する図である。

【図 10】

図 10 は移動体から自動発信される状況を説明する図である。

【図 11】

図 11 が移動体からの自動発信が行われる実施形態を説明するために用いたグラフである。

【図 1 2】

図 1 2 が移動体からの自動発信が行われる実施形態を説明するために用いたグラフである。

【図 1 3】

図 1 3 は省電力動作が行われる実施形態を説明する図である。

【図 1 4】

図 1 4 は移動体からの自動発信が行われる場合の処理の手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】

図 1 5 は通信状態に応じて表示が遷移する処理の手順を示すフローチャートである。

【図 1 6】

図 1 6 (a)、(b)、(c)、(d) は通信状態に応じて移動体のアイコンの表示態様が変化する様子を説明する図である。

【図 1 7】

図 1 7 は通信状態に応じてデータが並び換えられる様子を説明する図である。

【図 1 8】

図 1 8 は通信状態に応じて表示が遷移する処理の手順を示すフローチャートである。

【図 1 9】

図 1 9 は通信状態に応じて表示が遷移する処理の手順を示すフローチャートである。

【図 2 0】

図 2 0 は通信状態に応じて表示が遷移する処理の手順を示すフローチャートである。

【図 2 1】

図 2 1 は車体内の通信端末と他の機器との接続態様を示す図である。

【図 2 2】

図 2 2 は車体内の通信端末と他の機器との接続態様を示す図である。

【図 2 3】

図 2 3 は省電力動作のデューティ比が変化する様子を説明する図である。

【図 2 4】

図 2 4 は省電力動作のデューティ比が変化する様子を説明する図である。

【図 2 5】

図 2 5 は通信端末の起動周期が変化する様子を示すグラフである。

【図 2 6】

図 2 6 (a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f) は移動体から自動発信する様子を説明するタイミングチャートである。

【図 2 7】

図 2 7 は端末の表示画面の表示例を示す図である。

【図 2 8】

図 2 8 は端末の表示画面の表示例を示す図である。

【図 2 9】

図 2 9 は端末の表示画面の表示例を示す図である。

【図 3 0】

図 3 0 は端末の表示画面の表示例を示す図である。

【図 3 1】

図 3 1 は端末の表示画面の表示例を示す図である。

【図 3 2】

図 3 2 は端末の表示画面の表示例を示す図である。

【図 3 3】

図 3 3 は実施形態の通信制御の処理の手順を示すシーケンス図である。

【符号の説明】

- 1 通信手段 (インターネット 2、ネットワーク管制局 7、衛星地球局 8、ファイダ回線 4、通信衛星 9、無線通信回線 5)

1 1、1 2 端末

21、22 サーバ端末

31～35 移動体（移動作業機械31～33、サービスカー34、移動作業  
機械運搬車35）

55 カーナビゲーション装置

56 通信端末

57 GPSセンサ

60 カメラ

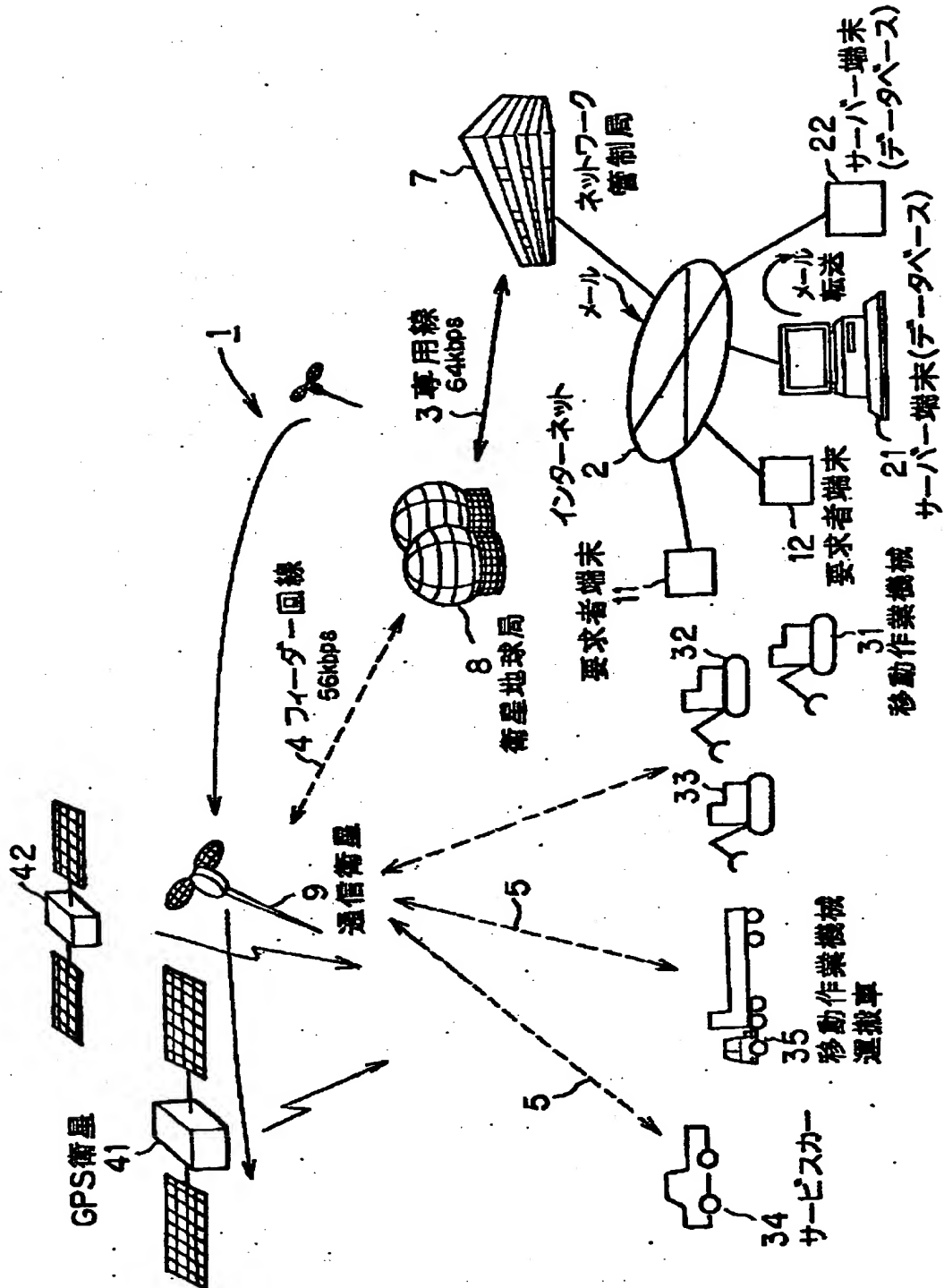
62 センサ群



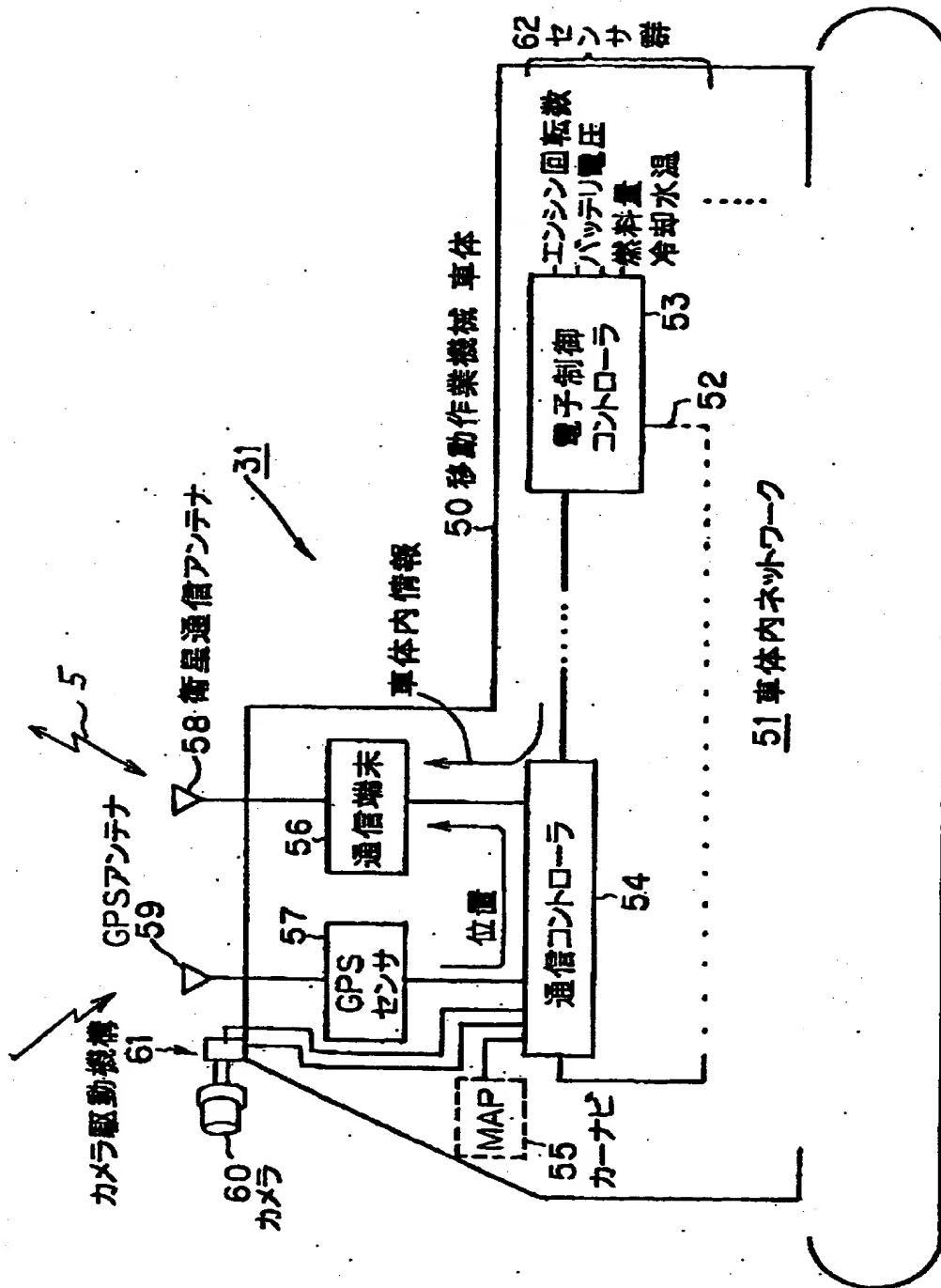
【書類名】

図面

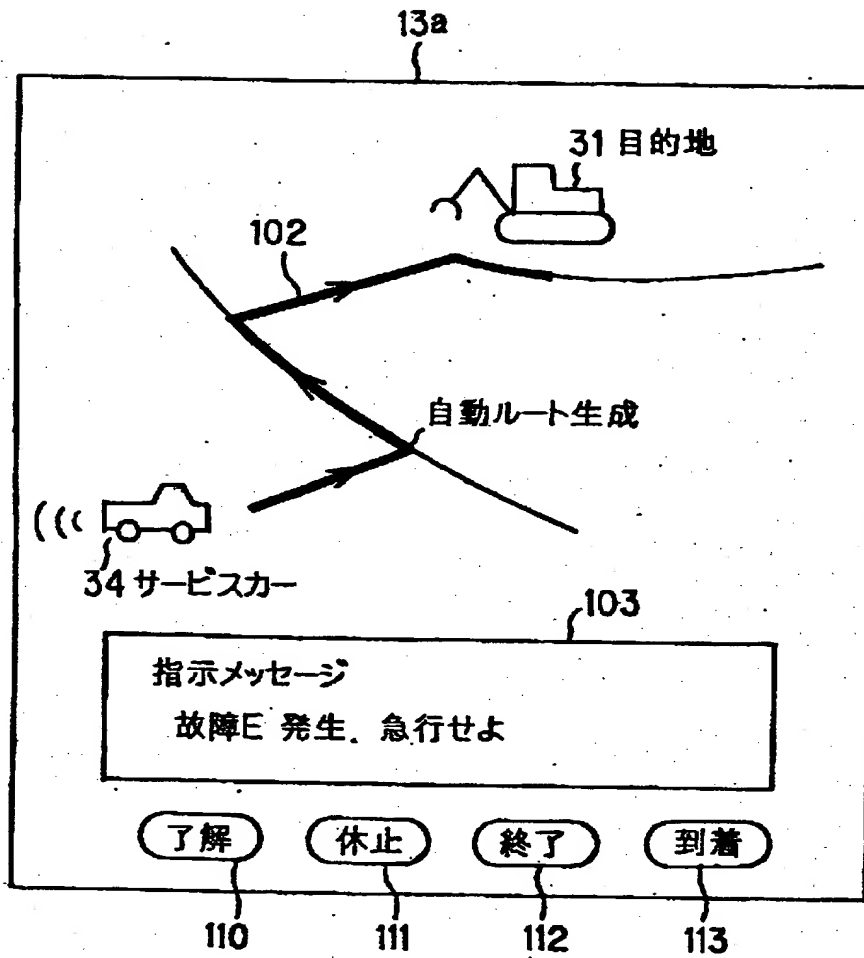
【図 1】



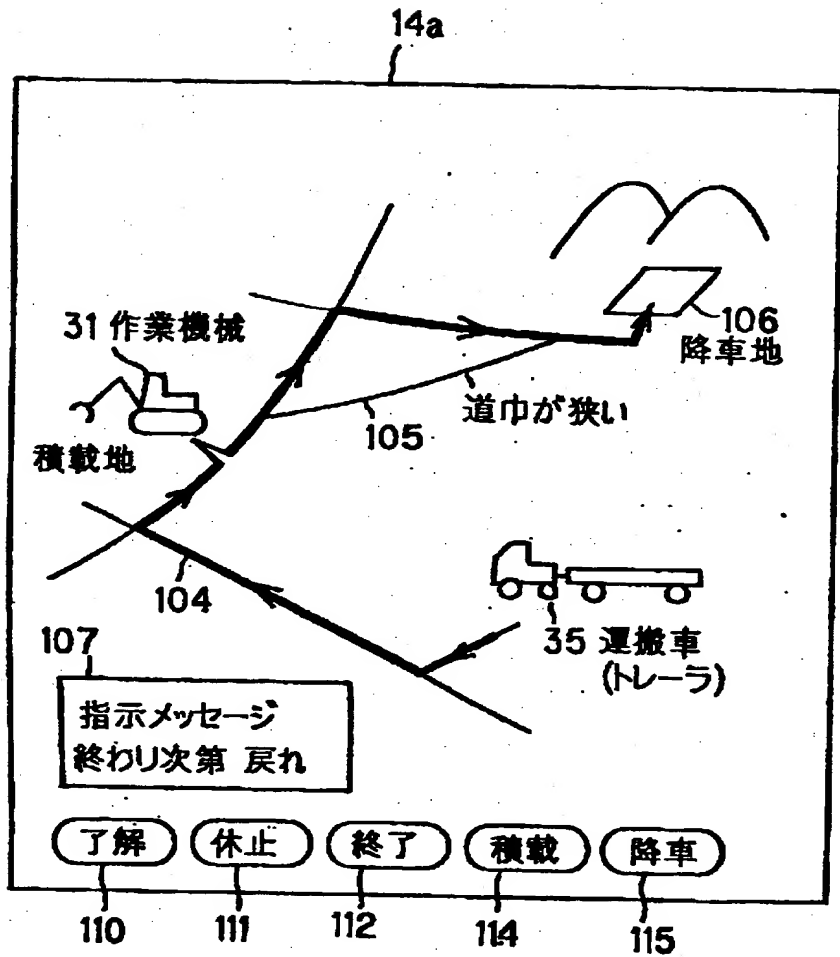
【図2】



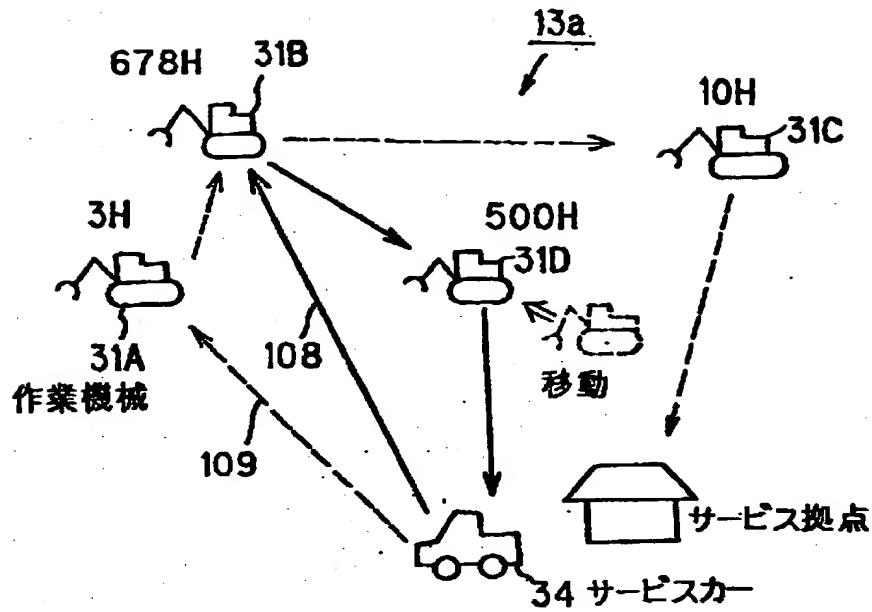
【図 3】



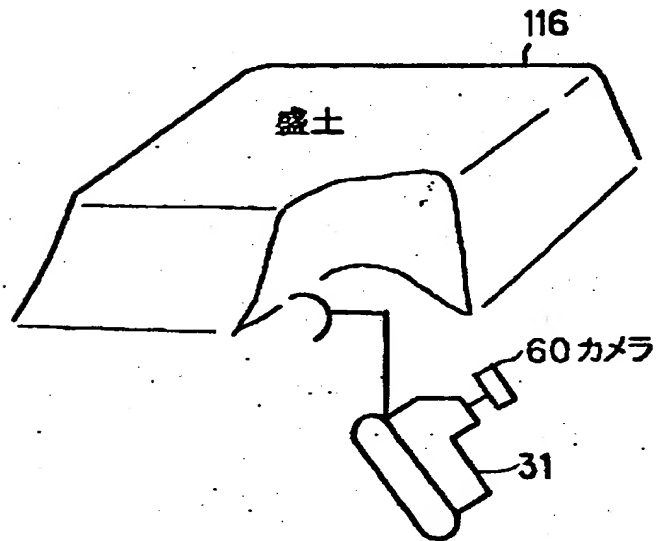
【図4】



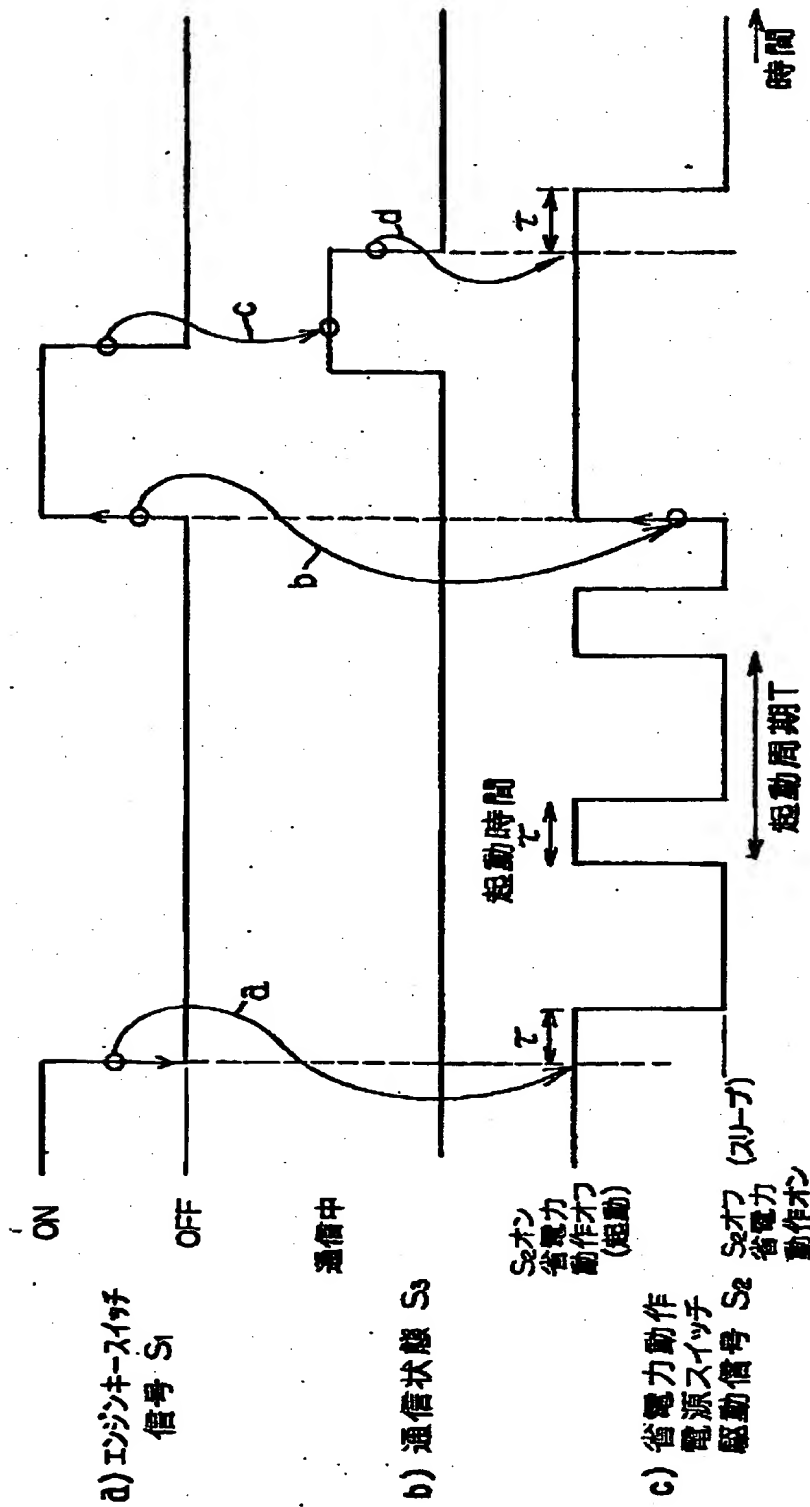
【図 5】



【図 6】

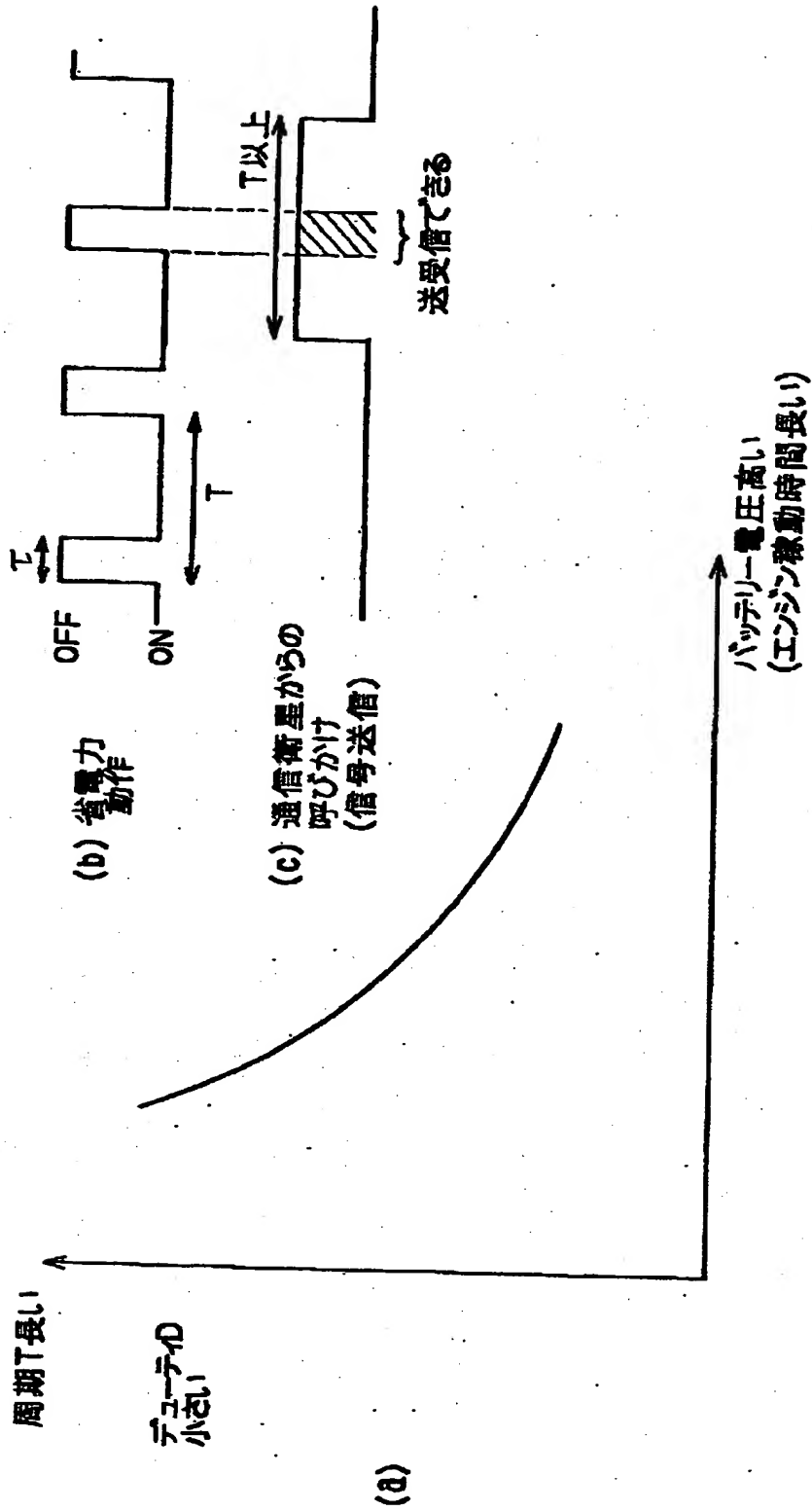


【図 7】

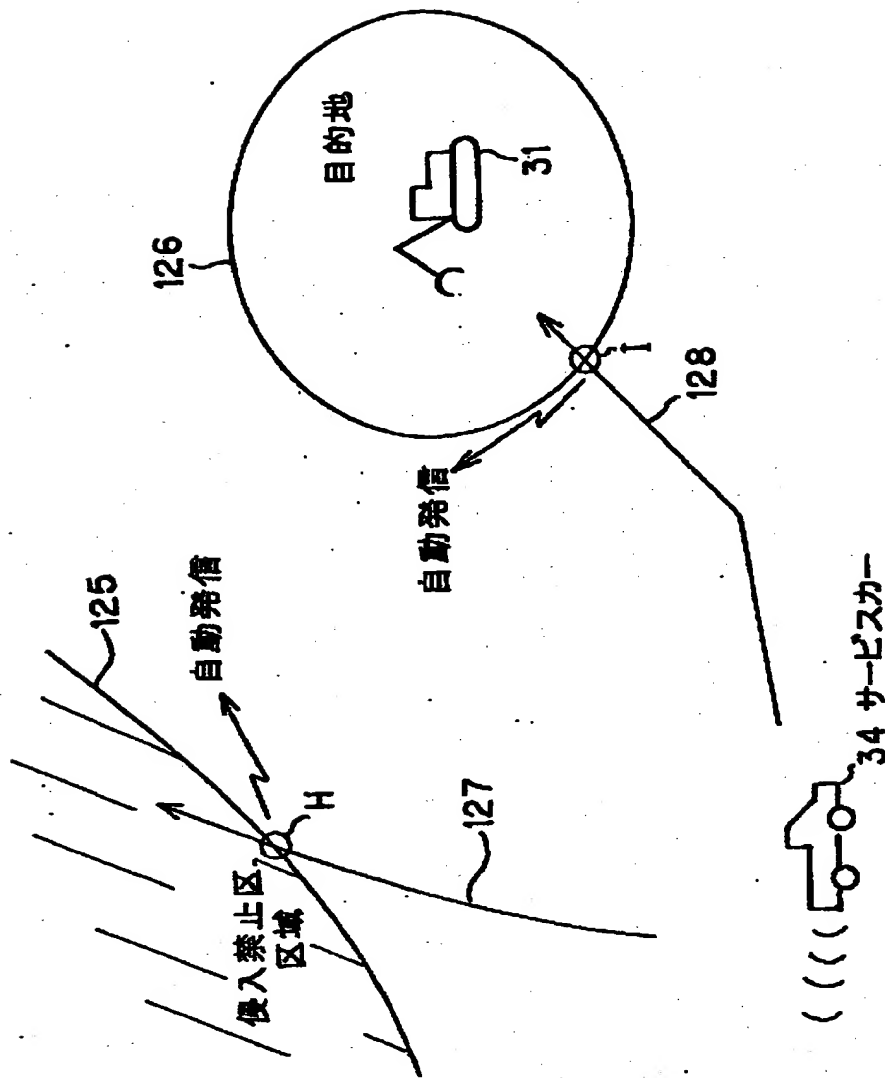


$$\text{デューティ比 } D = \frac{t}{T} \times 100\%$$

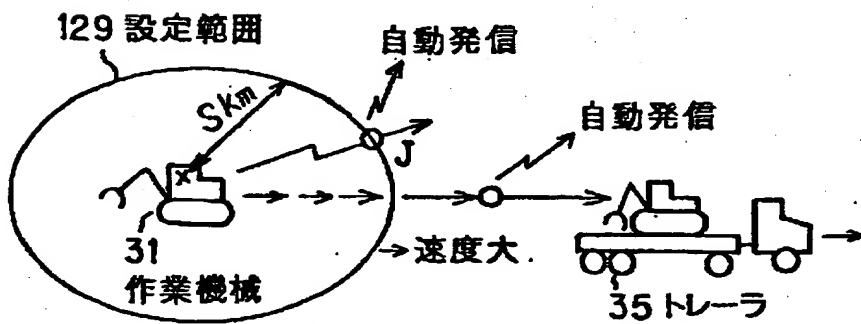
【図 8】



【図9】

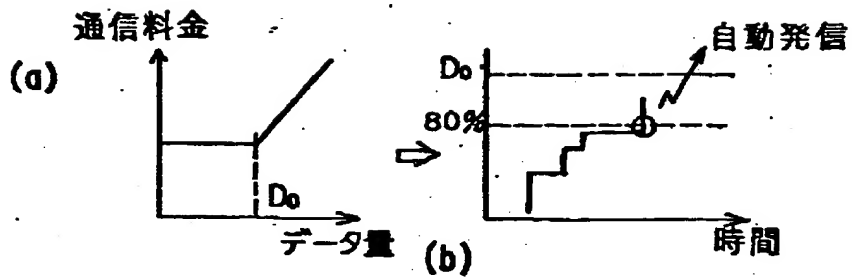


【図10】

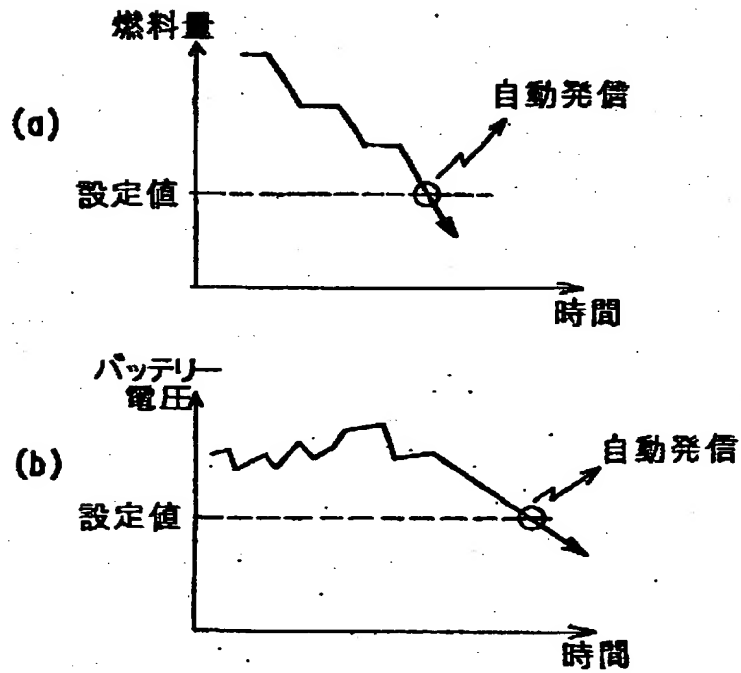




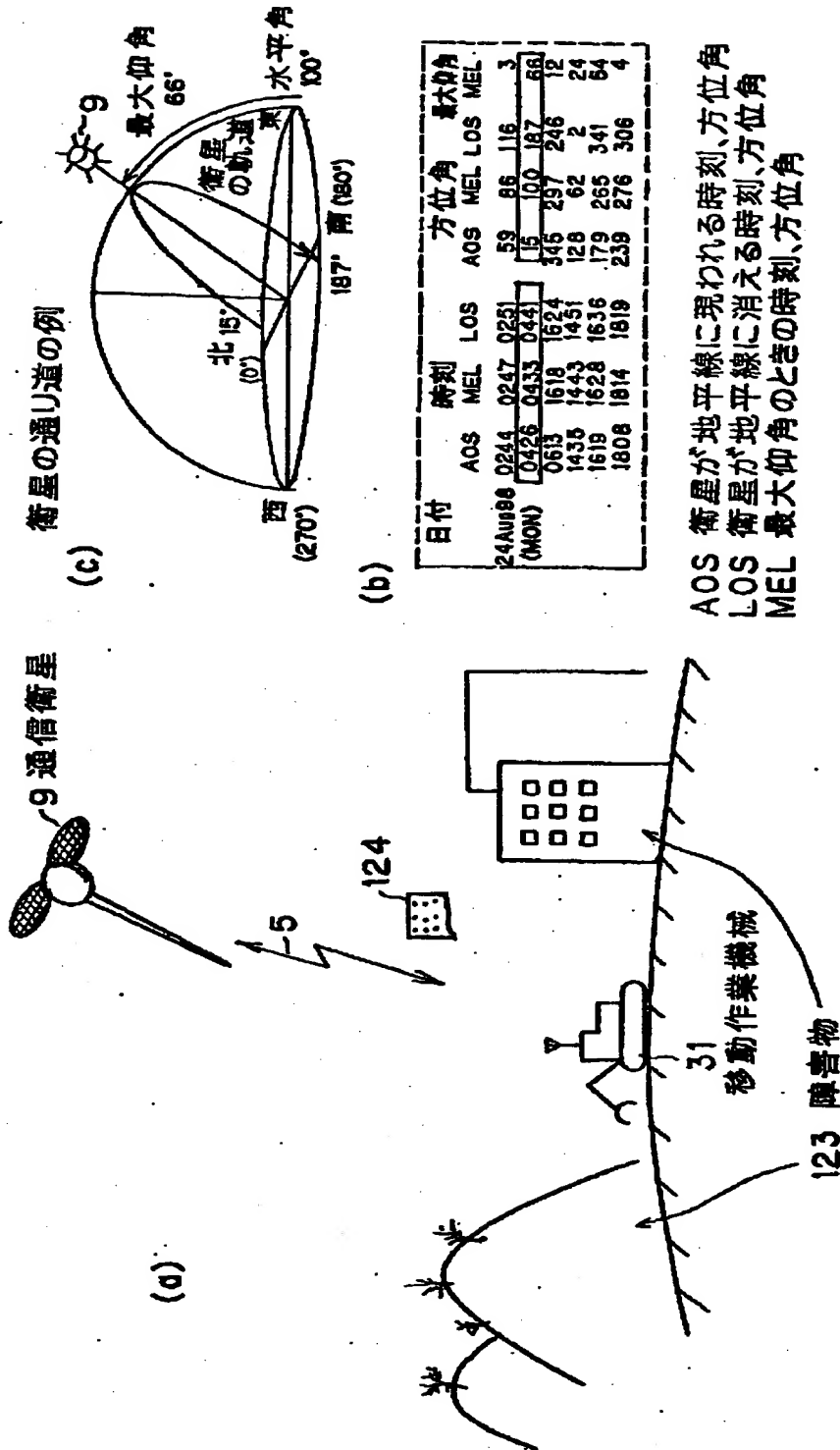
【図 1 1】



【図 1 2】

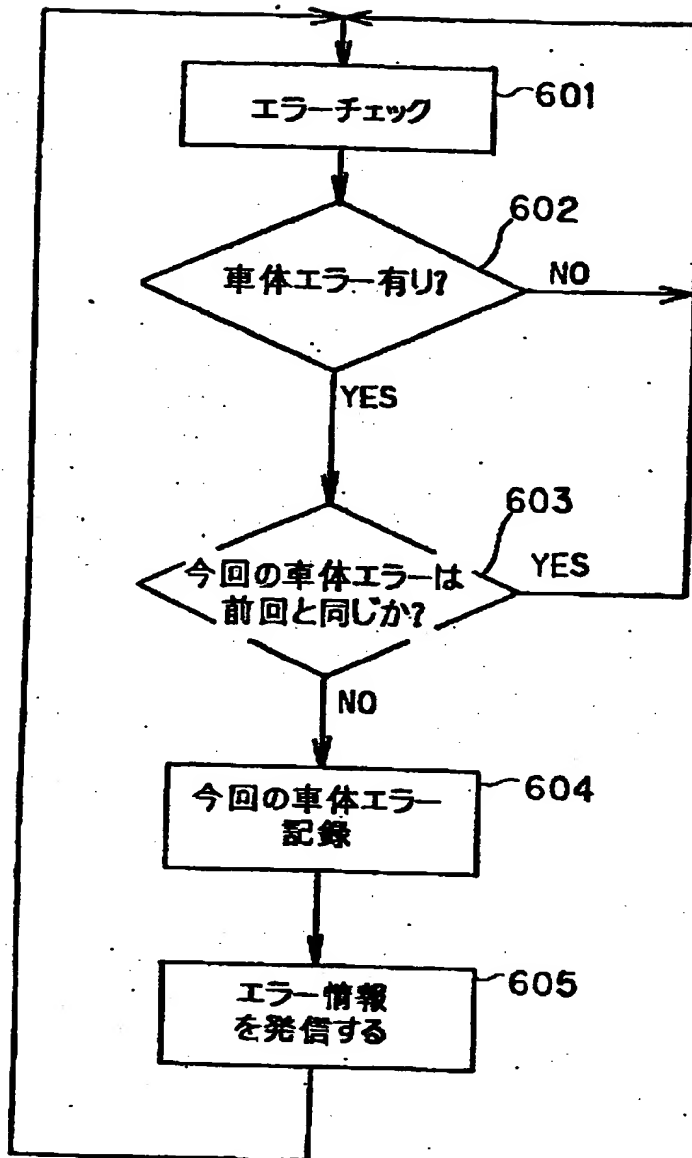


【図 13】

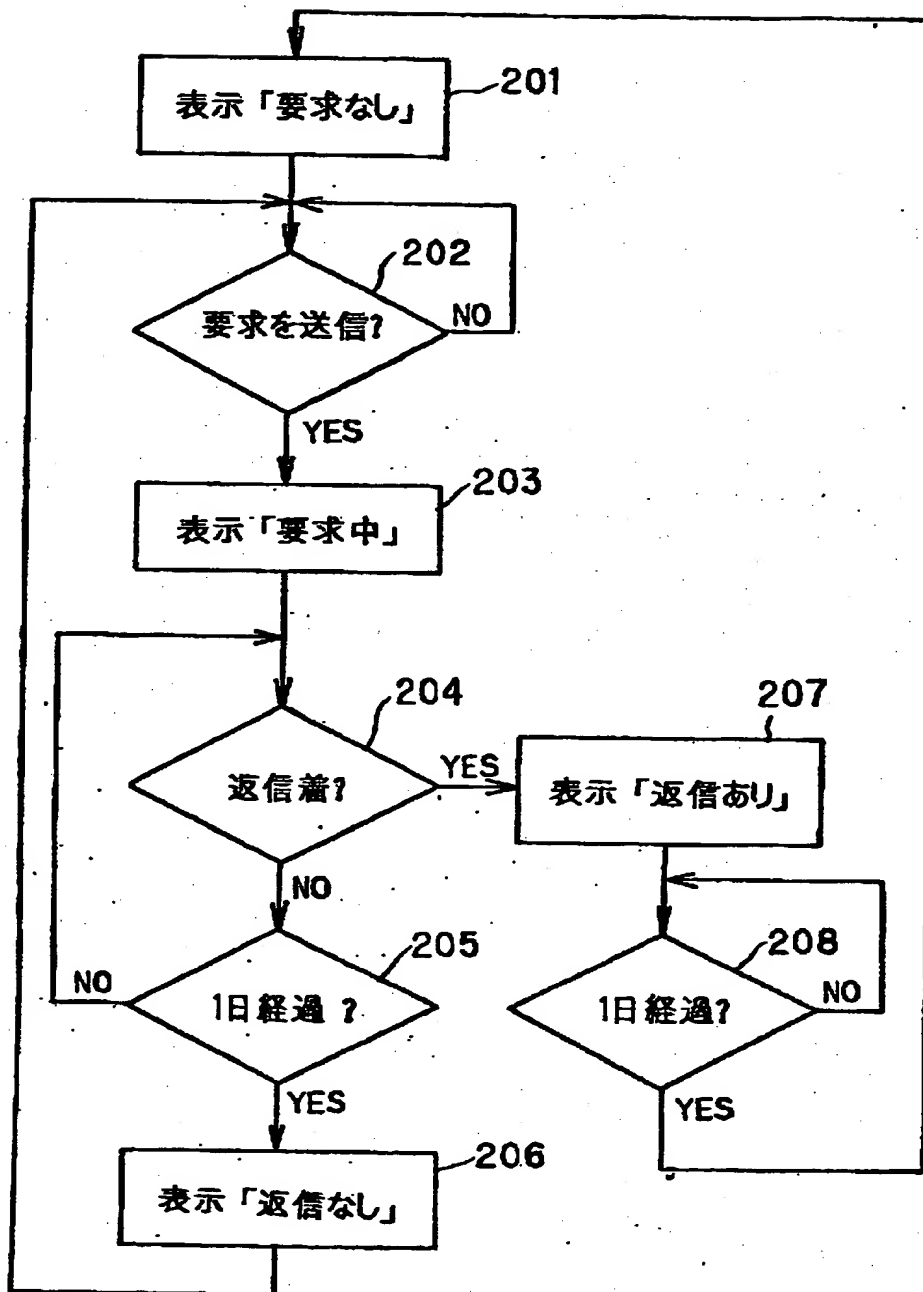


衛星飛来情報に基づいた起動











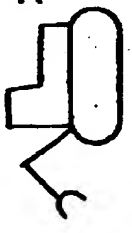
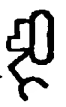

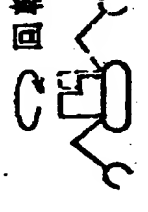
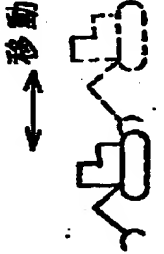
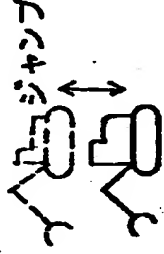
【図 14】








【図15】








【図 16】

	要求なし	要求中	返信あり	返信なし
(a) 色 (模様)				
(b) 形				
(c) 大きさ				
(d) 変化				

【図 17】

通信状態	車番	位置	サービスメータ
黄 	102	B市	120H
黄 	234	E町	39H
青 	23	A町	405H
青 	117	C町	97H
青 	233	D市	381H

通信状態	車番	位置	サービスメータ
青 	23	A町	405H
黄 	102	B市	120H
青 	117	C町	97H
青 	233	D市	381H
黄 	234	E町	39H

31  
通信状態  
に基づいて  
並び換え



32

33

36

37

(b)

通信状態	車番	位置	サービスメータ
黄 	102	B市	120H
黄 	234	E町	39H

抽出

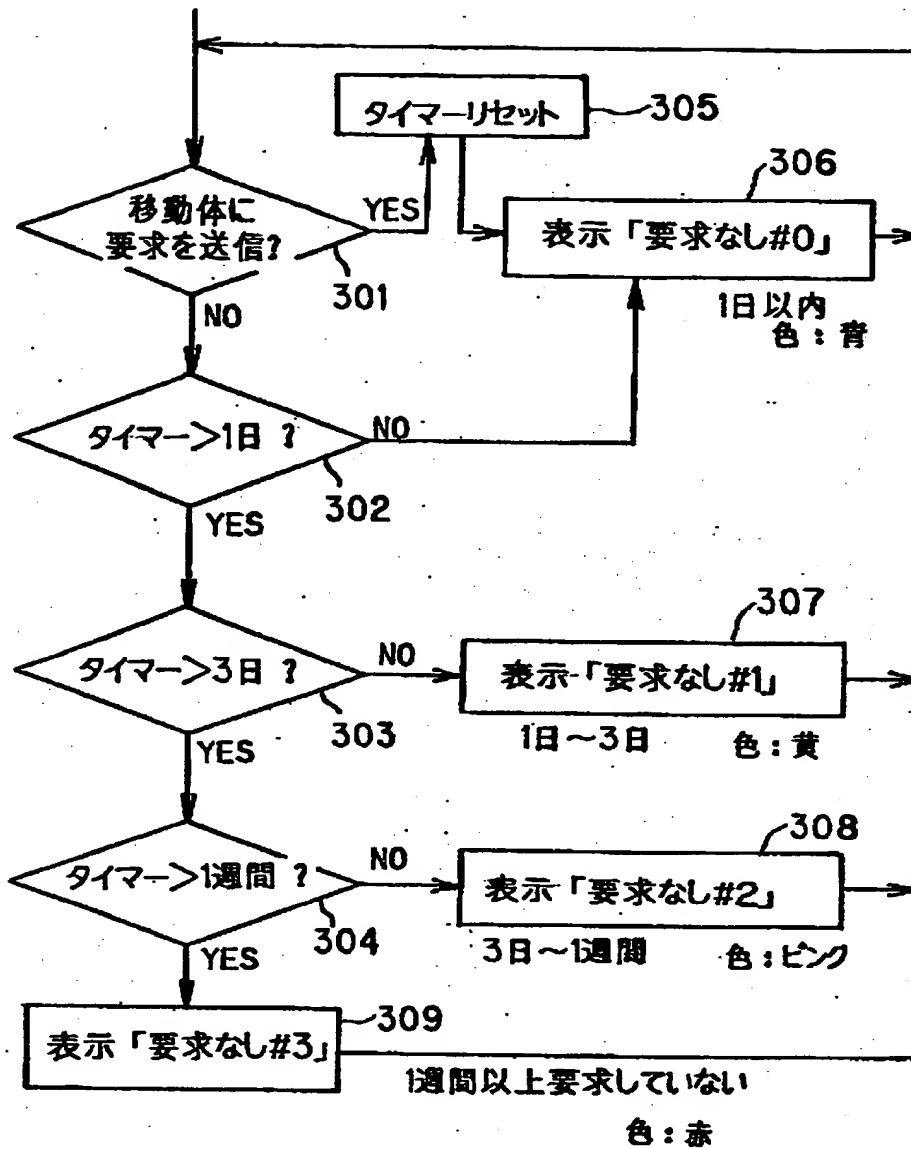
31

32

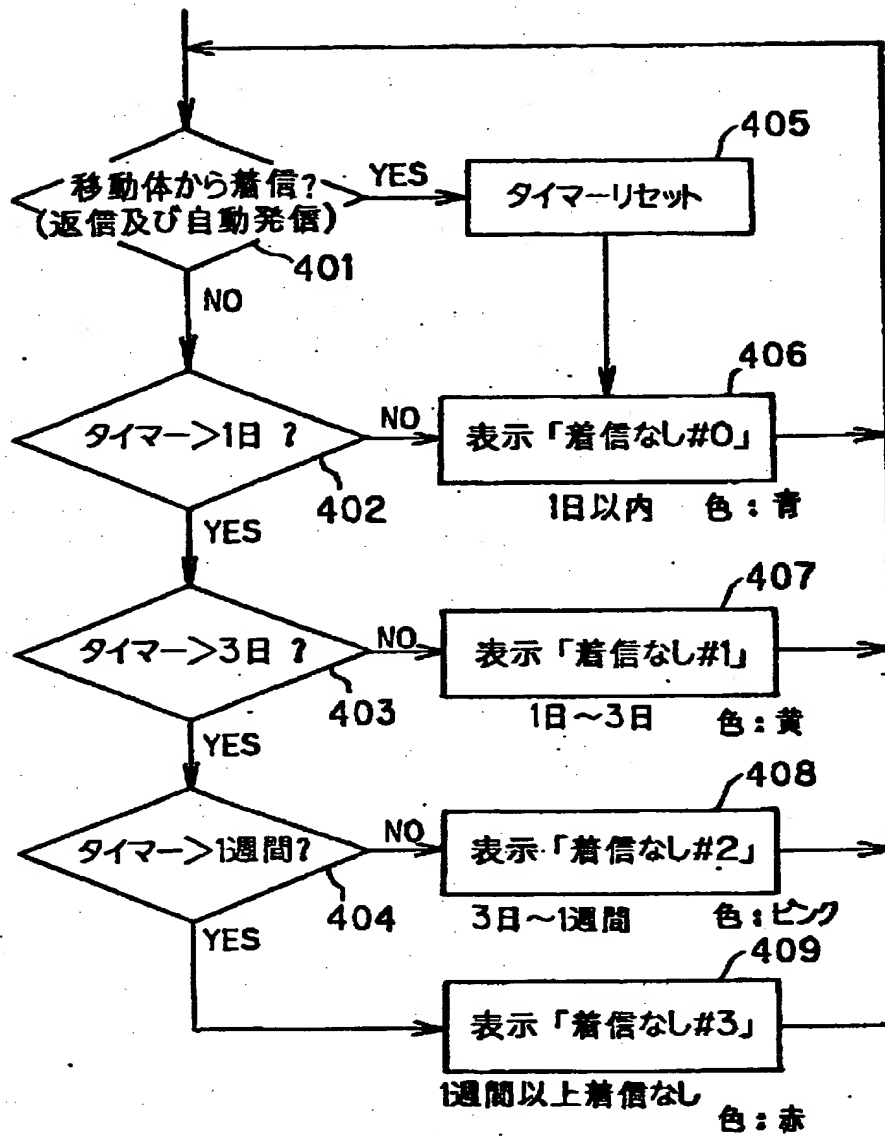
(c)

(a)

【図 18】

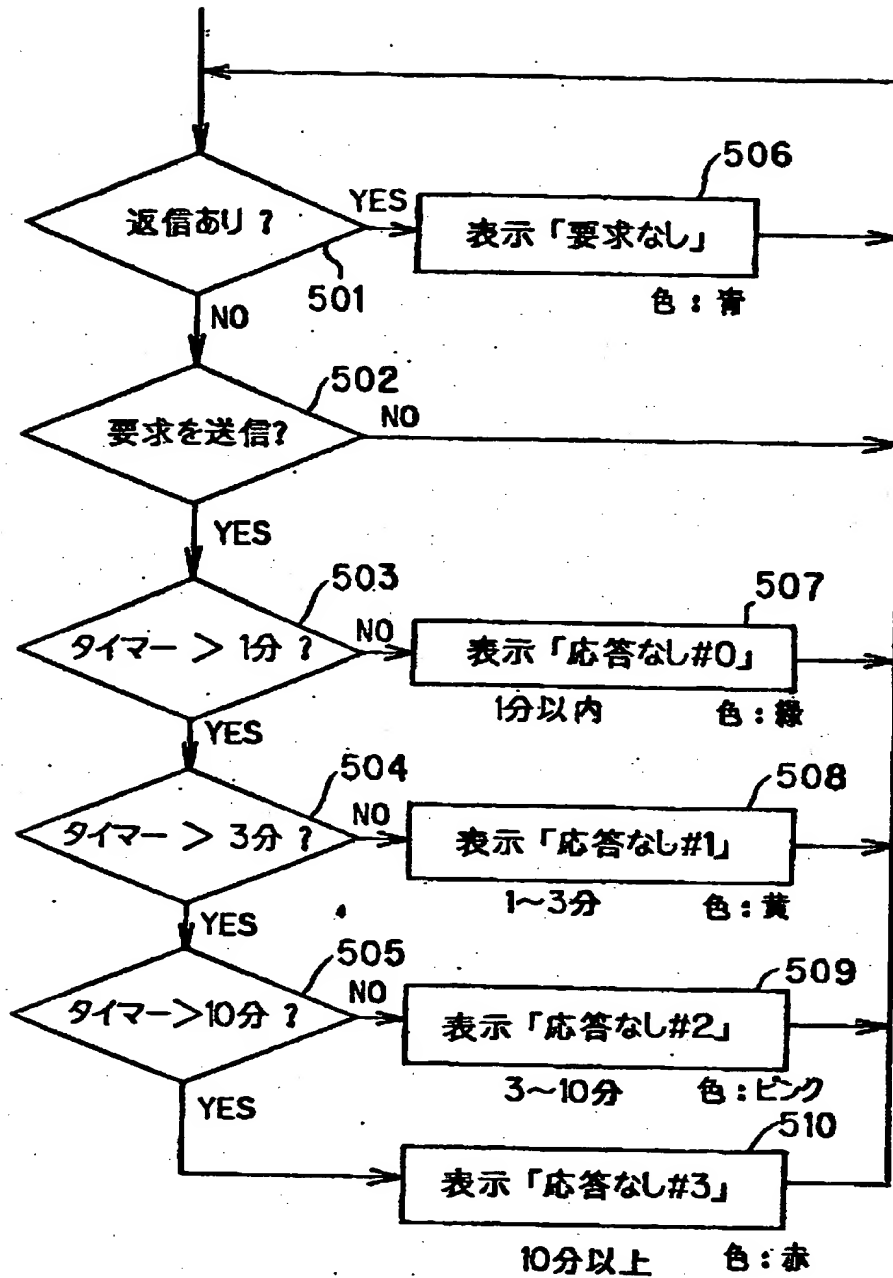


【図 19】

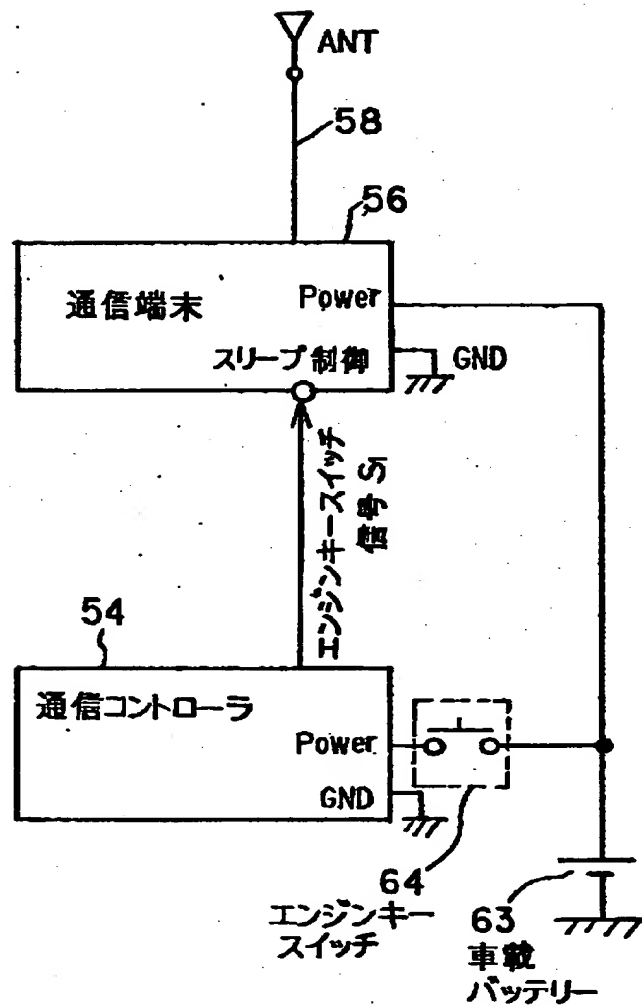




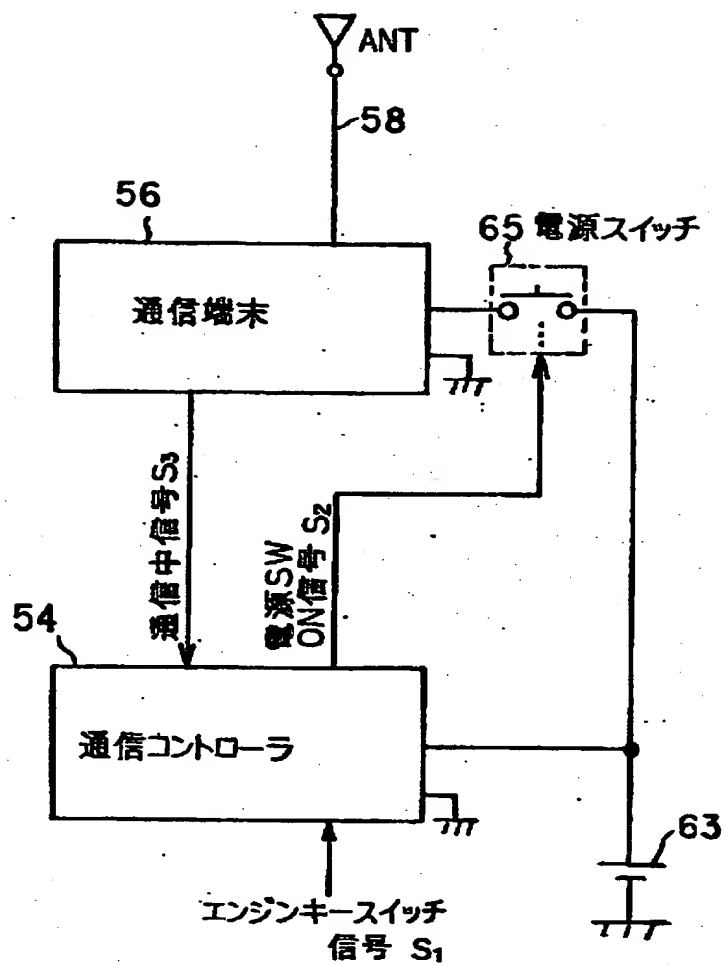
【図 20】



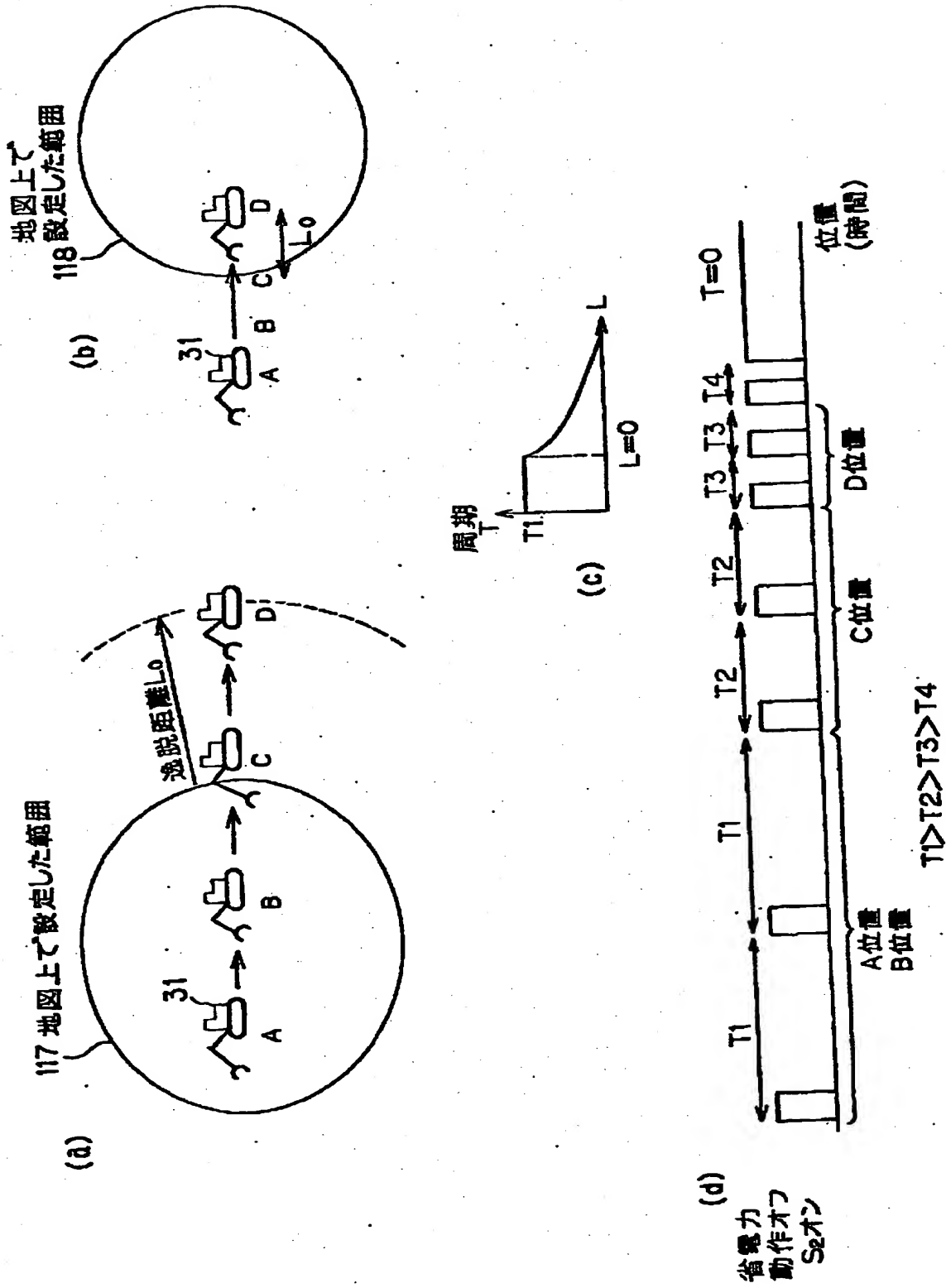
【図 21】



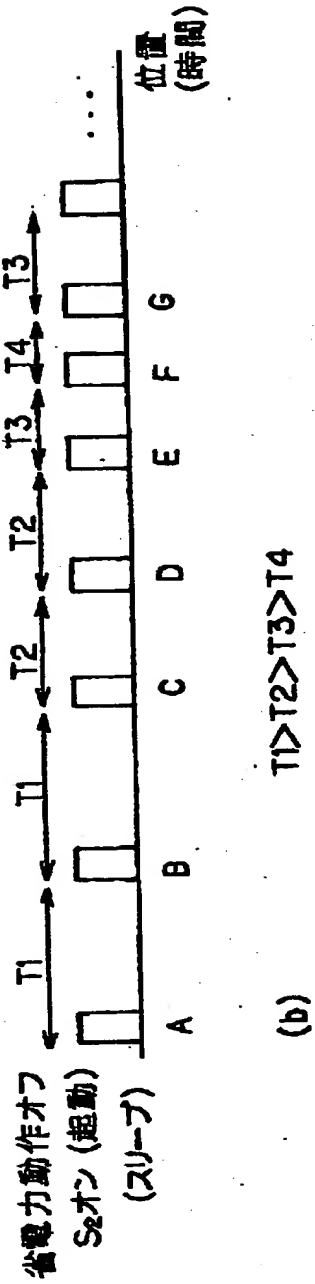
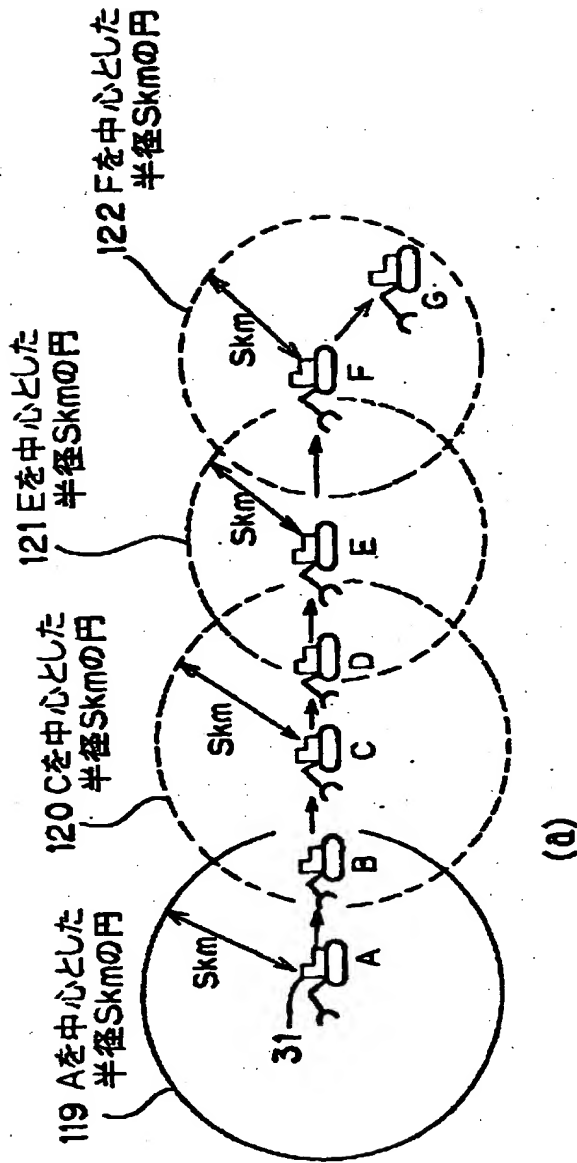
【図 22】



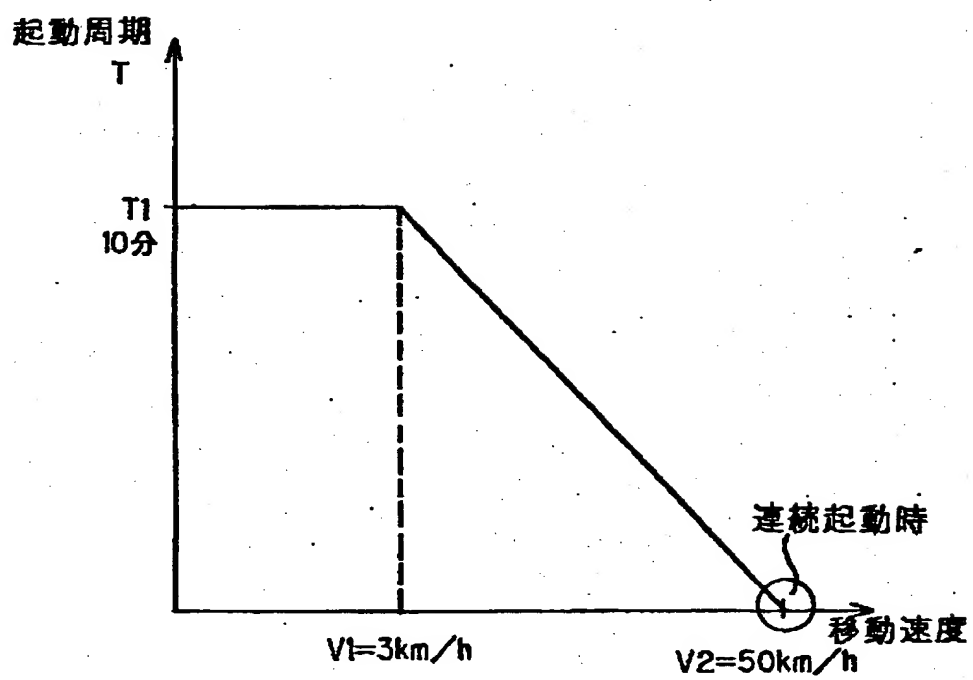
【図 23】



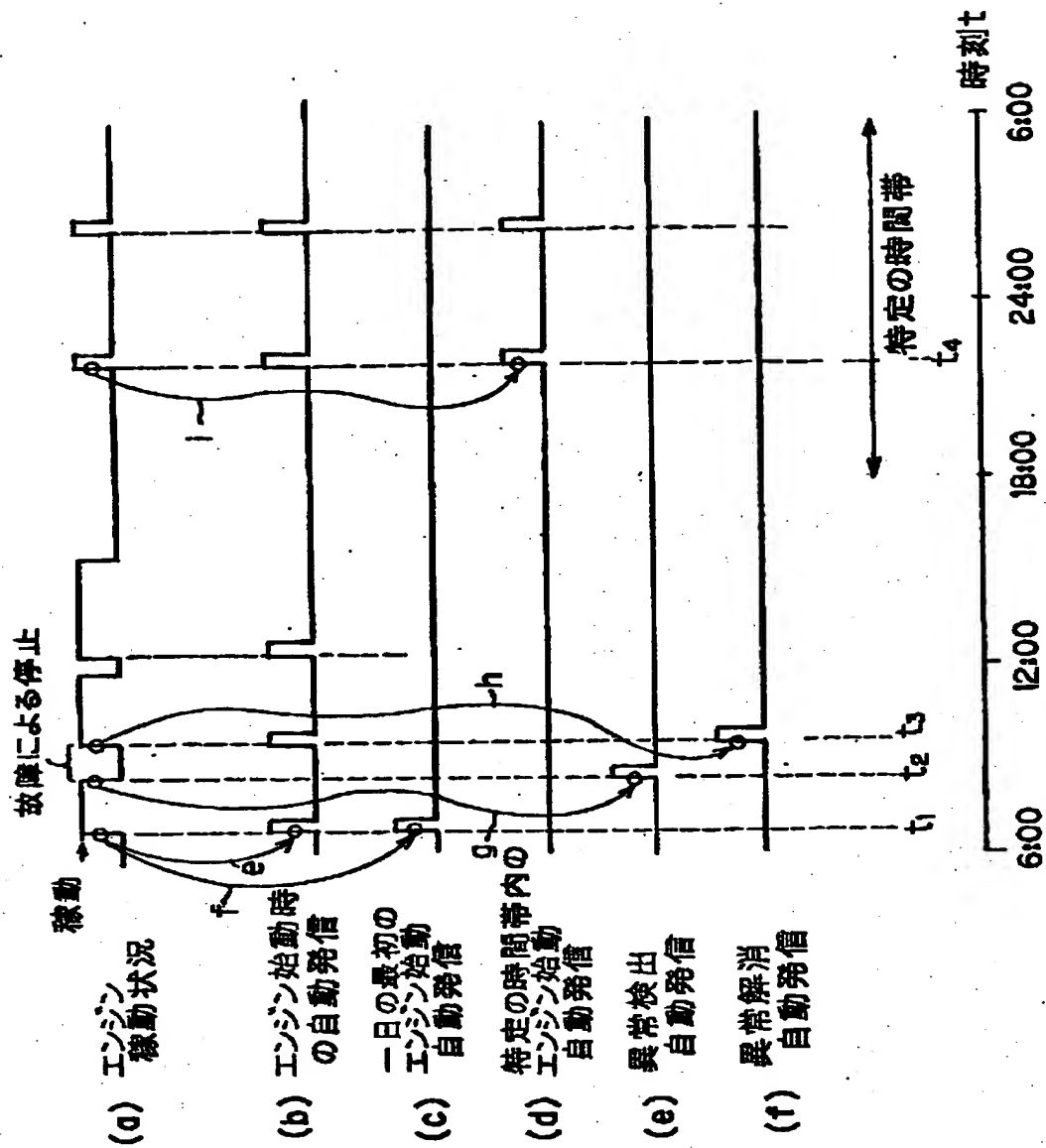
【図 24】



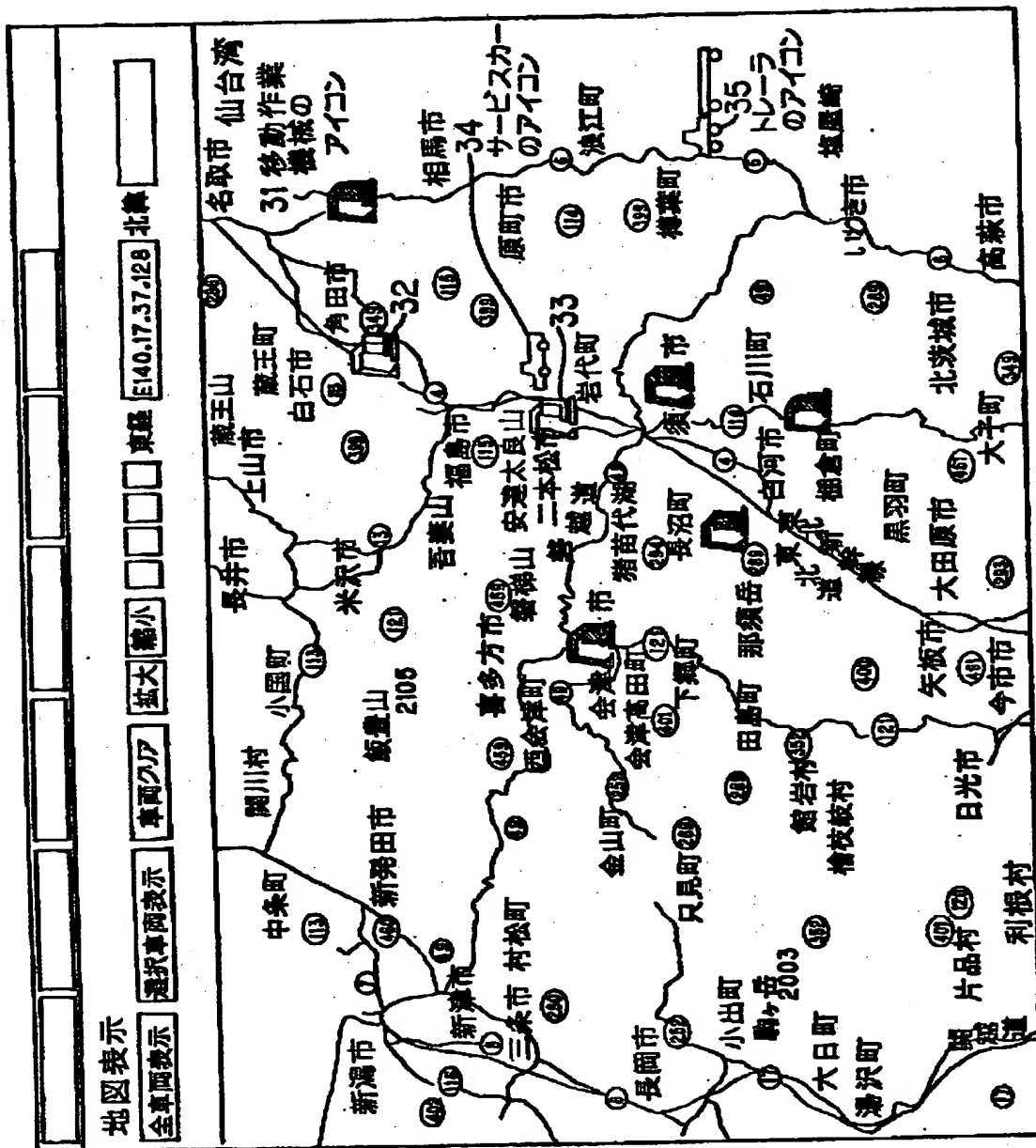
【図 2 5】



【図 26】



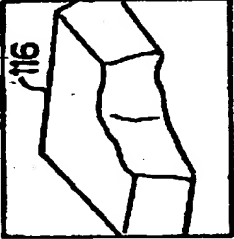
【図 27】



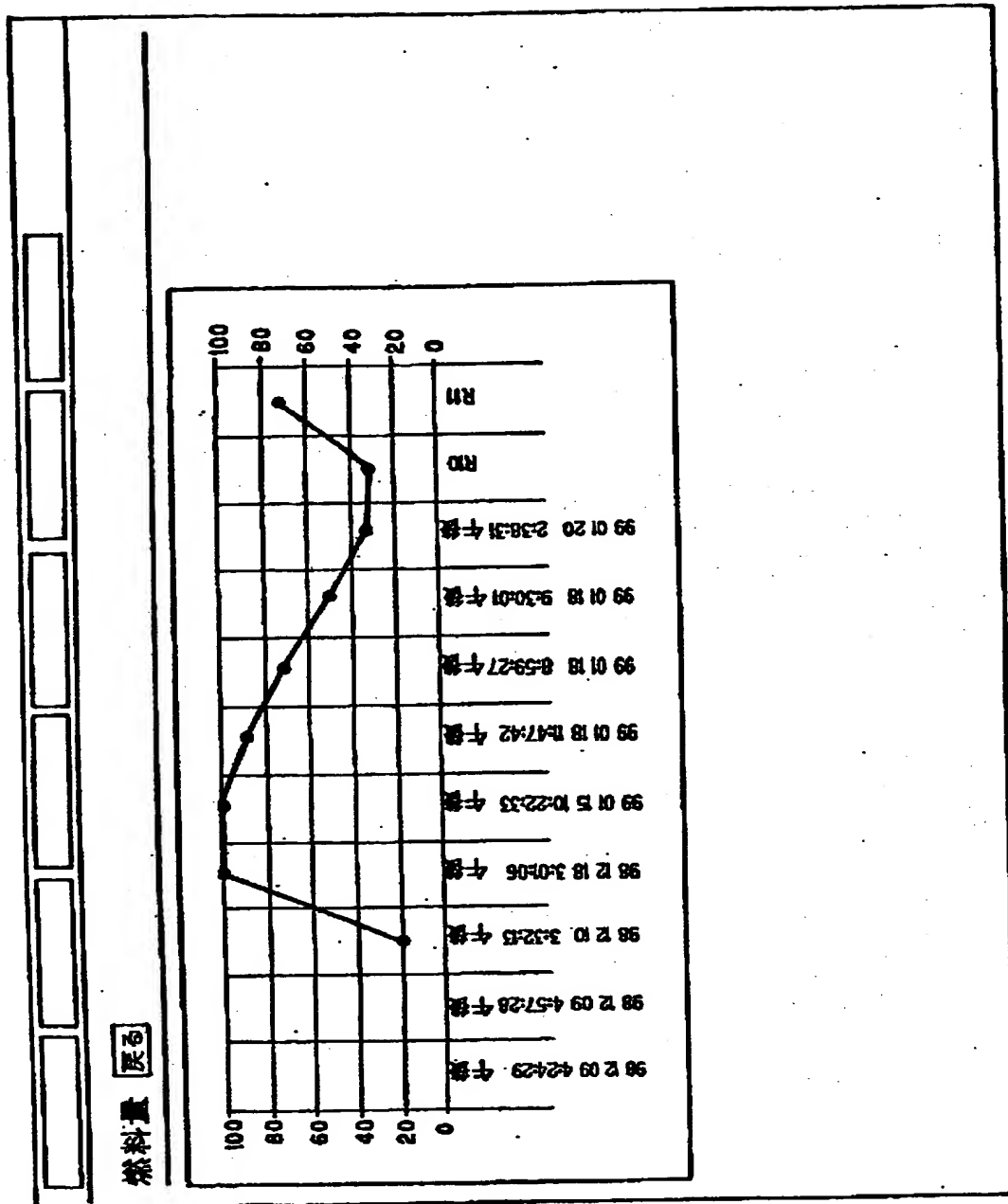


【図 28】

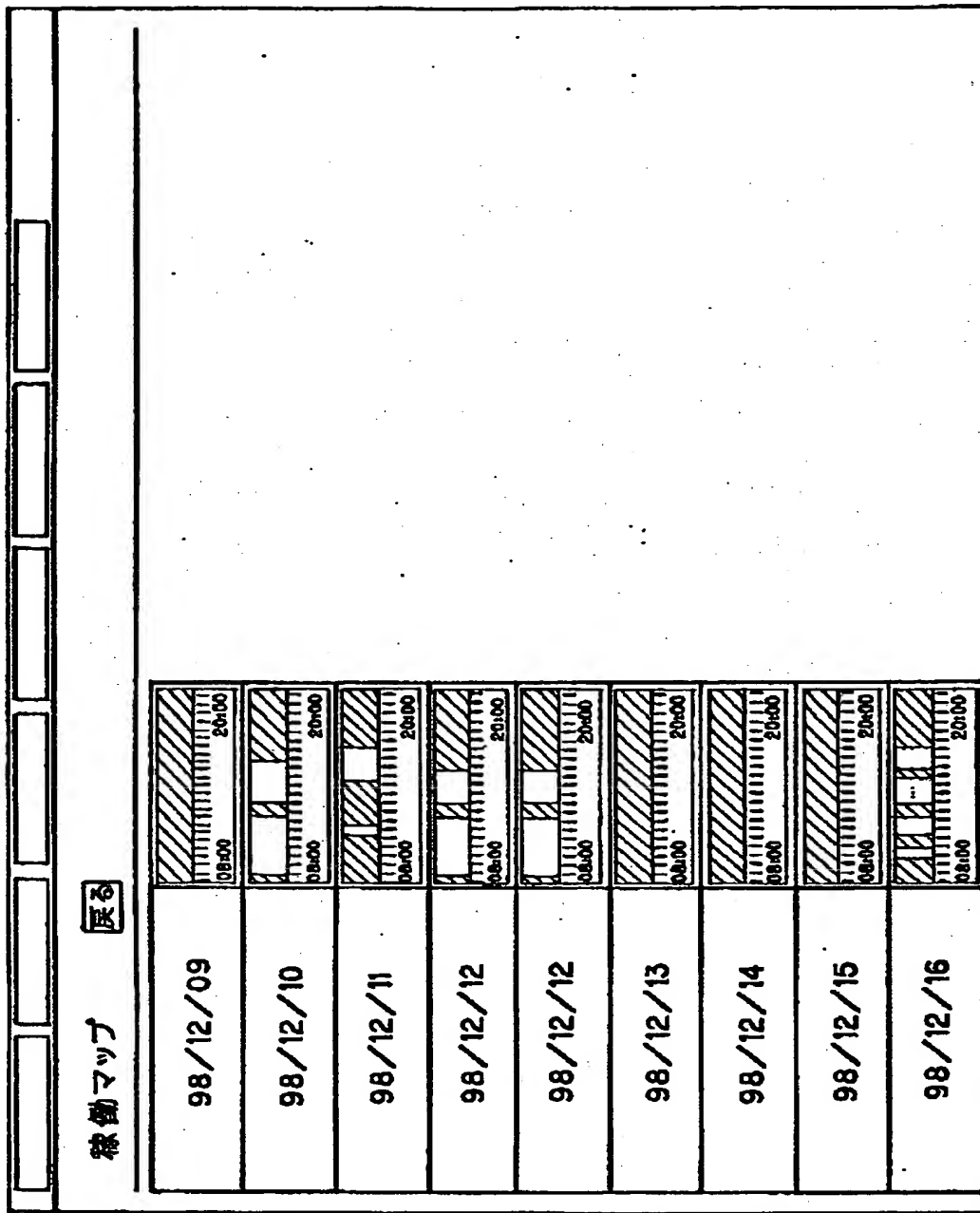
個別機種データ：最新のデータ <span style="float: right;">戻る</span>					
位置データ：履歴					
日付	緯度	経度			
98/10/19 3:58:30 午後	N35.19.15.240E	139.17.54.210			
サービスメーター					
98/10/19 3:58:30 午後	グラフ				
特定データ					
燃料量	98/09/10 5:06:38 午後	90	%	グラフ	
エンジン回転数	98/09/10 5:06:38 午後	1340	RPM	グラフ	
バッテリー電圧	98/09/10 5:06:38 午後	26	V	グラフ	
ポンプ圧	98/09/10 5:06:38 午後	35	kg/cm <sup>2</sup>	グラフ	
作業モード	98/09/10 5:06:38 午後				
稼働マップ		グラフ			

カメラによる画像  


【図 29】



【図 30】



【図 3 1】

移動体一覧表示						
No.	購入ユーザ	使用ユーザ	Car ID	メーカー	建機種類	
0	浅山建設	浅山建設	2		クレーン	
1	鈴木重機	鈴木重機	28		ホイールローダ	
2	安部レンタル	水井土木	26		特殊	
3	安部レンタル	水井土木	25		クレーン	
4	鈴木重機	鈴木重機	30		ブルドーザ	
5	平木碎石	平木碎石	29		ホイールローダ	
6	HQS	酒造	20			

【図 3 2】

要求実行

要求実行

キャンセル

今月の課金バイト数 101

送信バイト数 6

受信バイト数 6

現在のバイト数 1069

基本データ

車両位置

サービスメーター

特定単独メータ

ON

OFF

燃料量

作業モード

車体警報 1

車体警報 2

バッテリー電圧

エンジン水温

エンジン回転数

ポンプ圧

車両データ返信先の選定

返信先端末

管理者 A

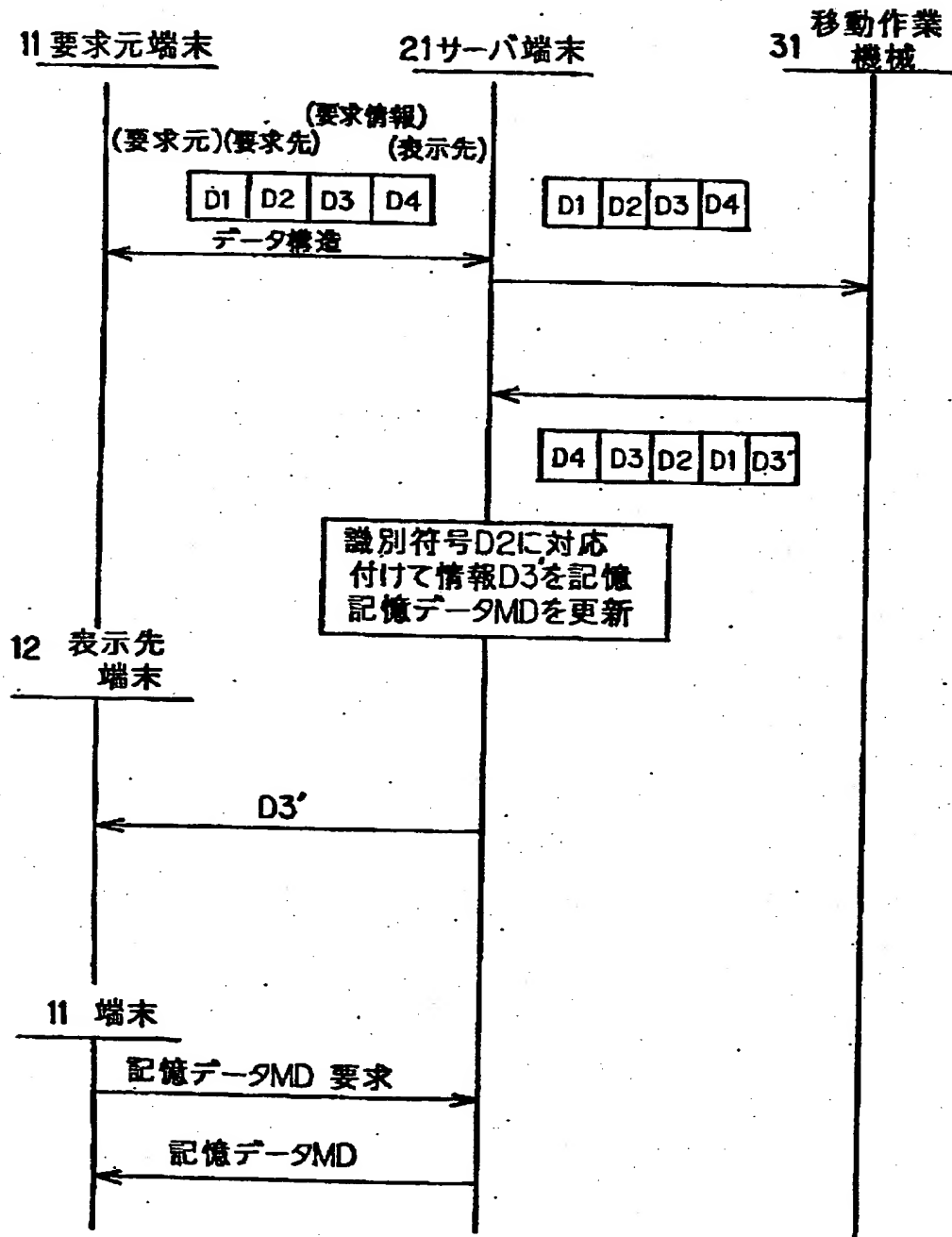
管理者 B

サービスカー

トレーラ

移動体への情報要求画面例

【図 3 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

端末側で常時管理、監視できない移動体に生じた異常事態（たとえば盗難）を認識したり、移動体の稼働状態、休車状態を的確に把握する。

【解決手段】

、移動体 3 1 と、端末装置 1 1 との間で通信が行われ、端末装置 1 1 から移動体 3 1 に対して移動体 3 1 の情報を要求する旨を送信すると移動体 3 1 から端末装置 1 1 に対して移動体 3 1 の情報が送信される。一方移動体 3 1 では、移動体内部のパラメータたとえばエンジンの始動状態が検出手段（たとえばオルタネータの電圧値を検出するセンサ）で検出される。そして検出手段の検出出力が特定の値（エンジンが始動された状態）になった場合に、移動体 3 1 から端末装置 1 1 に対して移動体情報が送信される。

【選択図】 図 2 6

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第072742号
受付番号	59900246676
書類名	特許願
担当官	楢戸 秀樹 6895
作成日	平成11年 4月20日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000001236

【住所又は居所】

東京都港区赤坂二丁目3番6号

【氏名又は名称】

株式会社小松製作所

【代理人】

申請人

【識別番号】

100071054

【住所又は居所】

東京都中央区湊1丁目8番11号 千代ビル6階

木村内外国特許事務所

【氏名又は名称】

木村 高久

【代理人】

【識別番号】

100106068

【住所又は居所】

東京都中央区湊1丁目8番11号 千代ビル6階

木村内外国特許事務所

【氏名又は名称】

小幡 義之



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001236]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区赤坂二丁目3番6号

氏 名 株式会社小松製作所

**This Page Blank (uspto)**

**This Page Blank (uspto)**